

#3  
10-9-99  
T. Roots

PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Makoto Watanabe, et al.

Docket: 12854

Serial No.: To be assigned

Dated: July 30, 1999

Filed: Herewith

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

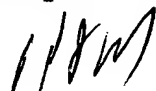
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 10/215369 filed on July 30, 1998.

Respectfully submitted,



Paul J. Esatto, Jr.  
Registration No. 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, NY 11530  
(516) 742-4343

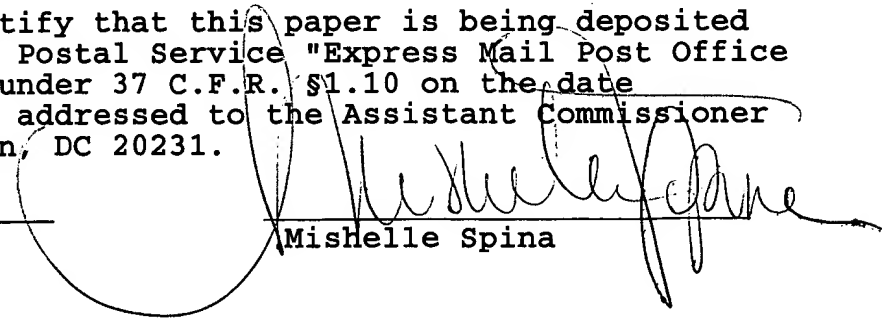
CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

Express Mail No. EL087018285US

Date of Deposit: July 30, 1999

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. §1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Dated: July 30, 1999



Mishelle Spina

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 7月30日

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第215369号

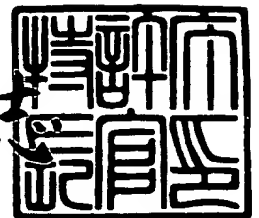
出 願 人  
Applicant (s):

日本電気株式会社

1999年 2月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平11-3010067

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610071

【提出日】 平成10年 7月30日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G02F 01/1343

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 渡辺 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 渡邊 貴彦

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 田村 文識

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

    【代表者】 金子 尚志

【代理人】

    【識別番号】 100096231

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 稲垣 清

    【電話番号】 03-5295-0851

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 029388

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明絶縁基板上に、画素電極と共通電極とがほぼ平行かつ交互に配設され、マトリックス状に配置された複数の画素と、前記画素の画素電極に印加する電界を個別に制御するスイッチング素子及び走査線と、信号線と、前記画素の共通電極に所定の電位を供給する共通線と、最上層に形成される第 1 の配向膜とを備えた第 1 の透明基板と、

少なくとも最上層に第 2 の配向膜を備え、前記第 1 の透明基板に対向して配設された第 2 の透明基板と、

前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板との間に封止された液晶組成物層とを有する液晶表示装置において、

前記第 1 及び第 2 の配向膜の配向処理が、前記信号線及びその周辺領域（以下、簡単に信号線領域と言う）と、前記画素の開口領域及びその周辺領域（以下、簡単に画素開口領域と言う）とで、異なる配向処理を施したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶組成物が正の誘電率異方性を有し、かつ信号線領域の配向が画素電極の長手方向に対して略直交する方向に行われることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶組成物が負の誘電率異方性を有し、かつ信号線領域の配向が画素電極の長手方向に対して略平行する方向に行われることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 液晶組成物層が負の誘電率異方性を有し、かつ信号線領域の配向が垂直配向されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記画素開口領域の配向が、前記画素電極の長手方向に対して直交せず、かつ、平行でない任意の角度  $\theta$  の傾きを有するように配向処理されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の配向膜は、それぞれ、光配向可能な配向

膜であって、前記信号線領域と前記画素開口領域との配向膜に対してそれぞれ規定した配向処理になるように偏光処理されてなる配向膜であることを特徴とする請求項 2 から 5 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記信号線領域及び前記画素開口領域以外の領域の配向処理を、前記信号線領域又は前記画素開口領域の配向処理と同一配向処理としたことを特徴とする請求項 1 から 6 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 透明絶縁基板上に、画素電極と共通電極とがほぼ平行かつ交互に配設され、マトリックス状に配置された複数の画素と、前記画素の画素電極に印加する電界を個別に制御するスイッチング素子及び走査線と、信号線と、前記画素の共通電極に所定の電位を供給する共通線と、最上層に形成される第 1 の配向膜とを備えた第 1 の透明基板と、

少なくとも最上層に第 2 の配向膜、第 2 の配向膜の下に前記画素の開口領域を有する遮光膜を備え、前記第 1 の透明基板に対向して配設された第 2 の透明基板と、

前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板との間に封止された液晶組成物層とを有する液晶表示装置において、

液晶組成物が正の誘電率異方性を有し、前記第 1 及び第 2 の配向膜は、前記画素電極の長手方向に対して直交せず、かつ、平行でない任意の角度  $\theta$  の傾きを有するように配向処理され、

前記遮光膜が導電体で形成され、

前記信号線及びその周辺領域上の液晶組成物層中の液晶分子のディレクタが、第 1 の透明基板にほぼ垂直に配向するように前記遮光膜に電圧を印加することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 前記遮光膜に印加する電圧は、前記信号線の電位の平均値に対して 10～20 V の範囲で電位の高い、若しくは 10～20 V の範囲で電位の低い直流電圧、又は長周期の交番電圧であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記画素電極及び前記信号線は、それぞれ、絶縁膜を介して前記共通電極と平行に、かつ相互に離隔して延在していることを特徴とする請

求項 1 から 9 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記共通電極及び前記画素電極は、それぞれ、相互に離隔して平行に延在し、かつ、前記信号線は絶縁膜を介して前記共通電極と平行に延在することを特徴とする請求項 1 から 9 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、横電界駆動型の液晶表示装置に関し、更に詳細には、高開口率を維持しつつ縦クロストーク、分割ムラ等の表示欠陥の発生を抑制した横電界駆動型の液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、液晶表示装置は、TN (Twisted Nematic) モードに代表されるように、基板面に対して垂直な方向に電界を作用させて、液晶分子のディレクタ（分子軸）の配向を変化させることにより、光の透過率を制御して、パネルに画像を表示するタイプ（以下、縦電界駆動型という）のものが一般的であった。しかしながら、この縦電界駆動型の液晶表示装置では、電界印加時に、ディレクタが基板表面に対して垂直に配向し、その結果、視角方向により屈折率が変化するために、視野角依存性が強く、広視野角が得られ難かった。

【0003】

これに対して、液晶分子のディレクタを基板面に平行に配向し、基板面に対して平行な方向に電界を作用させてディレクタを基板面に平行な面内で回転させることにより、光の透過率を制御して画像表示を行う IPS (In-Plane Switching) モード、又は横電界駆動型の液晶表示装置が、近年、研究し、開発されている。

【0004】

ここで、一般的な横電界駆動型の液晶表示装置（以下、簡単に IPS 型液晶表示装置又は単に液晶表示装置と言う）として、例えば図 25 及び図 26 を参照し

て、特開平 7-36058 号公報に記載の IPS 型液晶表示装置の構成を説明する。図 25 は IPS 型液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図、図 26 は図 25 の線 V-V での IPS 型液晶表示装置の層構造を示す断面図である。

従来の IPS 型液晶表示装置 10 は、マトリックス状に配置された複数の画素を有し、図 26 に示すように、第 1 の透明基板 (TFT 基板) 13 と、第 2 の透明基板 (対向基板) 15 と、第 1 及び第 2 の透明基板 13、15 の間に封止された液晶組成物層 44 とを備えている。

第 1 の透明基板 13 は、電極 (16、20、22) とスイッチング機構 (30、32) とが形成された第 1 のガラス基板 12、及び最上層に形成された第 1 の配向膜 28 を備えている。第 2 の透明基板 (対向基板) 15 は、第 2 のガラス基板 14 上に順次に形成された遮光膜 36 及び第 2 の配向膜 42 を備え、第 1 の透明基板 13 の第 1 の配向膜 28 に対して第 2 の配向膜 42 を平行に対向させるように配置されている。

#### 【0005】

また、図 25 及び図 26 に示すように、画素毎に、第 1 のガラス基板 12 上に離隔して平行に延在する 2 本の共通電極 16A、B と、共通電極 16 上に形成された第 1 の絶縁膜 18 と、共通電極 16A、B 間の配置で第 1 の絶縁膜 18 上に共通電極 16 に平行に延在するドレイン線 (信号線電極) 20 と、同じく第 1 の絶縁膜 18 上に共通電極 16B と隣の画素の共通電極 16A の間の配置で共通電極 16 に平行に延在する画素電極 22 とから構成されている。共通電極 16A、B は、共通線 24 にそれぞれ接続されている。ドレイン線 20 及び画素電極 22 層の上には、第 2 の絶縁膜 26 を介して第 1 の配向膜 28 が積層されている。尚、実際には、画素電極 22 と共通電極 16 とは、交互に配置された複数の対となって配列されている。

スイッチング機構は、薄膜トランジスタ 32 と、薄膜トランジスタ 32 を駆動する走査線 30 とにより構成され、走査線 30 が薄膜トランジスタ 32 のゲート電極に、ドレイン線 20 がドレイン電極に、画素電極 22 がソース電極に、それぞれ、接続されている。

#### 【0006】



第 2 のガラス基板 1 4 の対向面には、図 2 6 に示すように、画素の開口領域 3 4（以下、開口部 3 4 と言う）を有する遮光用のブラックマトリクス 3 6、及び、ブラックマトリクス 3 6 の一部上を含めて開口部 3 4 上に色層（カラーフィルタ）3 8 が形成されている。開口部 3 4 は、図 2 5 に示すように、共通線 2 4 と走査線 3 0、及び 2 本の共通電極 1 6 により区画された長方形としてブラックマトリクス 3 6 に開口されていて、光は第 1 の透明基板 1 3 側から第 2 の透明基板 2 5 側に向かって開口部 3 4 を通って進み、表示を行う。

更に、色層 3 8 上には、液晶分子の初期配向方向が第 1 の配向膜 2 8 と同じ第 2 の配向膜 4 2 が平坦化膜 4 0 を介して形成されている。

第 1 の配向膜 2 6 及び第 2 の配向膜 4 2 の間には、液晶組成物層 4 4 が収容、封止されている。液晶分子は、第 1 及び第 2 の配向膜 2 6、2 8 の配向機能により、図 2 5 に示すように、そのディレクタが画素電極 2 2 の長手方向に対して直交または平行を除く任意の角度  $\theta$  を成すように配向されている。

また、第 1 のガラス基板 1 2 及び第 2 のガラス基板 1 4 の外側には、偏光板が、それぞれ、偏光板（図示せず）の偏光子が吸収軸に平行または垂直になるように、及び偏光板（図示せず）の検光子が吸収軸に直交するような配置で設けてある。

#### 【0007】

次に、上述した従来の液晶表示装置 1 0 の動作を説明する。走査線 3 0 から入力された ON/OFF 信号により薄膜トランジスタ 3 2 が電極構造に対して ON/OFF のスイッチングを行う。薄膜トランジスタ 3 2 が ON であるときには、電荷がドレイン線 2 0 から画素電極 2 2 に流れ込む。次いで、薄膜トランジスタ 3 2 が OFF になったときでも、画素電極 2 2 は電荷を保持し、ある一定の電位を維持する。一方、共通電極 1 6 には常時一定の直流電圧が印加されている。

そこで、画素電極 2 2 と共通電極 1 6 との電位差により、第 1 のガラス基板 1 2 に平行な方向の横電界が液晶組成物層 4 4 内に発生し、画素電極 2 2 上の液晶分子が動作する。極性反転した信号での書き込みが行われるまで、画素電極 2 2 と共通電極 1 6 との電位差が保持されるので、画素電極 2 2 に書き込まれた表示信号は、液晶分子を駆動して、光の透過率を制御し、設定条件に従ってブラック

マトリクス 36 の開口部 34 を介して表示を行う。

共通電極 16 及びその近傍上の液晶組成物層の領域、従ってドレイン線 20 の脇上の液晶組成物層の領域では、電界の方向が第 1 のガラス基板 12 に平行でなく垂直に近くなり、光透過率を所望通り制御できず、輝度が乱れるので、その領域を透過した光をブラックマトリクス 36 により遮光する必要がある。

#### 【0008】

ところで、上述した従来の IPS 型液晶表示装置には、以下の問題があった。

第 1 には、黒表示画面に白色のウィンドウ表示を行っているとき、図 27 (a) に示すように、表示画面を斜め横から覗き込んだ際、ウィンドウ上下の黒表示領域が他の黒表示領域と比較し微かに白くなる縦クロストークと呼ばれる現象が表示画面に生じ易いという問題である。

第 2 には、ステッパーによる分割露光によりパターンニングして第 1 及び第 2 の透明基板の電極等を形成した場合に、図 27 (b) に示すように、分割露光した境界に沿って分割ムラが生じるという問題である。

#### 【0009】

##### 第 1 の問題について

ドレイン線 20 の横脇の領域、即ちドレイン線 20 と共通電極 16 との間の領域（図 28 で a で示す領域、以下、a 領域と言う）は、前述のように、光の透過率制御を正常に行うことができない、即ち輝度を制御できない領域である。しかも、この a 領域の輝度は、①ドレイン線の共通電極に対する電位の変動、②ドレイン線と共通電極との間の距離の変動により変化する。

図 27 (a) に示した縦クロストークの不具合は、その原因が①のドレイン線の共通電極に対する電位の変動によるものである。ドレイン線の平均電圧は、白表示のある画素のドレイン線では、信号電位が印加されているために、白表示のない画素のドレイン線と比較して、高電位であるから、ウィンドウの上下が斜めから見ると、この影響により輝度が変動する。

人が表示画面を正面から見た時には、図 28 から判るように、a 領域は、丁度、ブラックマトリクス 36 の背後に位置して見えないので、縦クロストークは表示画面に生じない。一方、人が表示画面を斜めから覗き込んだ時には、図 28 に

示すように、a領域が見えるので、縦クロストークが表示画面に生じる。

【0010】

## 第2の問題について

図27(b)に示した分割ムラの不具合は、その原因が②のドレイン線と共通電極との間の距離の変動により発生するものである。ステッパーにより分割露光する際、共通電極を形成する層とドレイン線及び画素電極を形成する層との重ねずれにより、ドレイン線と共通電極との間の距離が変化する。これによるa領域の輝度変化が、斜めから見たときの分割ムラ現象の原因となる。

【0011】

以上の表示の不具合を解決するために、従来より考えられていた方法として、  
(1) 表示画面を斜めから覗き込んでも、a領域が見えないように、ブラックマトリクス36の寸法を大きくするやり方と

(2) a領域が存在しないように、共通電極とドレイン線をオーバーラップさせるやり方と

の2つが考えられるが、これらには以下のような問題点があった。

【0012】

まず、上述の(1)のやり方では、図29(a)に示すように、第1の透明基板側の共通電極16A、Bの外縁間の距離より対向基板側のブラックマトリクス36の寸法を大きくして、又は同じ寸法にして、表示画面を斜めから覗き込んでも、a領域が見えないようにしている。

しかし、ブラックマトリクスが共通電極からはみ出る場合、図29(a)に示すように、開口部の面積が減少して、開口率が低下する。また、ブラックマトリクス36の外縁と共通電極16の外縁とを整合させる構成を採用しても、プロセス条件の変動やゆらぎにより、第1の透明基板と第2の透明基板との重ね位置ずれ、従って、ブラックマトリクス36と共通電極16との間で位置ずれが生じて、図29(b)に示すように、開口部の面積が減少して、開口率が低下する。

【0013】

また、a領域が存在しないように、共通電極とドレイン線とをオーバーラップさせる上述の(2)のやり方では、ドレイン線20と共通電極16がオーバーラ

ップすることにより、図 30 (a) に示すように、寄生容量 46 が共通電極 16 とドレイン線 20 との間で増加し、その容量効果のために、信号波形の鈍り又は伝達遅延が増大し、各画素に正確な電位を書き込むことができなくなる。

また、共通電極 16 とドレイン線 20 とが重複する部分の層間絶縁膜 18 にホール又はボイドが生じた場合、図 30 (b) に示すように、ショート不良が発生し、正常な表示のできない不良品となる確率も高くなる。

#### 【0014】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述のように、従来の IPS 型液晶表示装置では、表示面を斜め横から覗き込んだ際の縦クロストーク及び分割ムラ等の表示欠陥を有効に防止することが難しかった。

そこで、本発明の目的は、表示面を斜め横から覗き込んだ時でも、縦クロストーク及び分割ムラ等の表示欠陥が無く、良好な表示均一性と高い開口率を保持し、しかも製造に際し製品歩留の高い IPS (In-Plane Switching) 方式の液晶表示装置を提供することである。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る液晶表示装置（以下、第 1 の発明と言う）は、透明絶縁基板上に、画素電極と共通電極とがほぼ平行かつ交互に配設され、マトリックス状に配置された複数の画素と、前記画素の画素電極に印加する電界を個別に制御するスイッチング素子及び走査線と、信号線と、前記画素の共通電極に所定の電位を供給する共通線と、最上層に形成される第 1 の配向膜とを備えた第 1 の透明基板と、

少なくとも最上層に第 2 の配向膜を備え、前記第 1 の透明基板に対向して配設された第 2 の透明基板と、

前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板との間に封止された液晶組成物層とを有する液晶表示装置において、

前記第 1 及び第 2 の配向膜の配向処理が、前記信号線及びその周辺領域（以下、簡単に信号線領域と言う）と、前記画素の開口領域及びその周辺領域（以下、簡単に画素開口領域と言う）とで、異なる配向処理を施したことを特徴としてい

る。

#### 【0016】

第1の発明の好適な実施態様では、液晶組成物が正の誘電率異方性を有し、かつ信号線領域の配向が画素電極の長手方向に対して略直交する方向に行われる。また、液晶組成物が負の誘電率異方性を有し、かつ信号線領域の配向が画素電極の長手方向に対して略平行する方向に行われる。

本実施態様では、特定した配向膜を使用することにより、信号線領域の液晶分子の配向が、画素電極の長手方向に対して略直交し、又は画素電極の長手方向に対して略平行であるから、画素電極の長手方向に対して直交する方向の電界に対して、その強弱に関せず、常時、静止の状態にあって、回転しないので、光の透過率は一定である。従って、信号線領域に相当するドレイン線ー共通電極間の領域（図28のa領域）では、その輝度は、①ドレイン線（信号線電極）の共通電極に対する電位の高低、②ドレイン線ー共通電極間の距離の大小に依存せず一定の輝度となり、縦クロストークや、分割ムラ等の表示欠陥が、生じない。

なお、 $\theta$  は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 $0^\circ$ 、 $90^\circ$  を除く任意の角度である。

#### 【0017】

第1の発明の別の好適な実施態様では、液晶組成物層が負の誘電率異方性を有し、かつ信号線領域の配向が垂直配向されている。本実施態様で特定した配向膜を使用することにより、信号線領域の液晶分子の初期配向方向が基板に直交する方向にあるから、画素電極の長手方向に対して直交する方向の電界に対して、その強弱に関せず、常時、静止の状態にあって、回転しないので、光の透過率は一定である。従って、信号線領域に相当するドレイン線ー共通電極間の領域（図28のa領域）では、その輝度は、①ドレイン線（信号線電極）の共通電極に対する電位の高低、②ドレイン線ー共通電極間の距離の大小に依存せず一定の輝度となり、縦クロストークや、分割ムラ等の表示欠陥が生じない。

なお、 $\theta$  は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 $0^\circ$ 、 $90^\circ$  を除く任意の角度である。

#### 【0018】

また、第1の発明では、前記画素開口領域の配向が、前記画素電極の長手方向に対して直交せず、かつ、平行でない任意の角度 $\theta$ の傾きを有するように配向処理されている。

前記信号線領域及び前記画素開口領域以外の領域の配向処理を、前記信号線領域又は前記画素開口領域の配向処理と同一配向処理としている。

#### 【0019】

第1の発明では、第1及び第2の配向膜の配向処理の方法は、任意であって、例えば、前記第1及び第2の配向膜に、それぞれ、前記信号線領域及び前記画素開口領域の配向膜に対して規定した配向処理になるようにラビング処理されてなる配向膜でも良く、また、光配向可能な配向膜であって、前記第1の所定領域及び前記第2の所定領域の配向膜に対して規定した配向処理になるように偏光照射処理されてなる配向膜でも良い。

よって、ラビング処理された配向膜に限らず、前記第1及び第2の配向膜は、それぞれ、光配向可能な配向膜であって、前記信号線領域と前記画素開口領域との配向膜に対してそれぞれ規定した配向処理になるように偏光処理されてなる配向膜である。

#### 【0020】

本発明に係る別の液晶表示装置（第2の発明）は、透明絶縁基板上に、画素電極と共通電極とがほぼ平行かつ交互に配設され、マトリックス状に配置された複数の画素と、前記画素の画素電極に印加する電界を個別に制御するスイッチング素子及び走査線と、信号線と、前記画素の共通電極に所定の電位を供給する共通線と、最上層に形成される第1の配向膜とを備えた第1の透明基板と、

少なくとも最上層に第2の配向膜、第2の配向膜の下に前記画素の開口領域を有する遮光膜を備え、前記第1の透明基板に対向して配設された第2の透明基板と、

前記第1の透明基板と前記第2の透明基板との間に封止された液晶組成物層とを有する液晶表示装置において、

液晶組成物が正の誘電率異方性を有し、前記第1及び第2の配向膜は、前記画素電極の長手方向に対して直交せず、かつ、平行でない任意の角度 $\theta$ の傾きを有

するように配向処理され、

前記遮光膜が導電体で形成され、

前記信号線及びその周辺領域上の液晶組成物層中の液晶分子のディレクタが、第1の透明基板にほぼ垂直に配向するように前記遮光膜に電圧を印加することを特徴としている。

#### 【0021】

第2の発明の好適な実施態様では、前記遮光膜に印加する電圧は、前記信号線電極の電位の平均値に対して10～20Vの範囲で電位の高い、若しくは10～20Vの範囲で電位の低い直流電圧、又は長周期の交番電圧である。

これにより、第2の発明では、信号線領域に相当するドレイン線-共通電極間の領域（図28のa領域）では、共通電極と画素電極との間の電界の強弱にかかわらず、液晶分子のディレクタが、第1の透明基板にほぼ垂直に配向し、光の透過率は一定である。従って、信号線領域の輝度は、①ドレイン線（信号線電極）の共通電極に対する電位の高低、②ドレイン線-共通電極間の距離の大小に依存せず一定の輝度となり、縦クロストークや、分割ムラ等の表示欠陥が生じない。

なお、 $\theta$  は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 $0^\circ$ 、 $90^\circ$  を除く全角度である。

#### 【0022】

第1の発明及び第2の発明において、画素電極、信号線、共通電極等の配置は任意であって、例えば、前記画素電極及び前記信号線は、それぞれ、絶縁膜を介して前記共通電極と平行に、かつ相互に離隔して延在していても良く、また、前記共通電極及び前記画素電極は、それぞれ、相互に離隔して平行に延在し、かつ、前記信号線は絶縁膜を介して前記共通電極と平行に延在していても良い。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、実施形態例を挙げ、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説明する。

##### 第1の発明の実施形態例1

本実施形態例は、第1の発明に係る液晶表示装置の実施形態の一例である。図

1 は本実施形態例の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図、図 2 は図 1 の線 I-I の断面図、図 3 は第 1 及び第 2 の配向膜の区分を示す図、及び図 4 は図 3 に示す区分毎の配向膜の液晶分子初期配向方向を示す図である。

本実施形態例の液晶表示装置 50 は、一般に、横電界駆動型と呼ばれる液晶表示装置（以下、簡単に IPS 型液晶表示装置、又は液晶表示装置と言う）であって、第 1 の配向膜 51 及び第 2 の配向膜 53 のラビング角、従って、液晶組成物層中の液晶分子の初期配向方向を除いて、基本的には、従来の IPS 型液晶表示装置 10 と同じ構成を有する。

#### 【0024】

即ち、液晶表示装置 50 は、マトリックス状に配置された複数の画素を有し、図 2 に示すように、第 1 の基板（TFT 基板）13 と、第 2 の基板（対向基板）15 と、第 1 及び第 2 の透明基板 13、15 の間に封止された液晶組成物層 44 とを備えている。

第 1 の透明基板 13 は、電極（16、20、22）とスイッチング機構（30、32）とを有する第 1 のガラス基板 12、及び第 1 の配向膜 51 を備えている。第 2 の透明基板（対向基板）15 は、第 2 のガラス基板 14 上に順次に形成された遮光膜 36 及び第 2 の配向膜 53 を備え、第 1 の透明基板 13 の第 1 の配向膜 51 に対して第 2 の配向膜 53 を平行に対向させるように配置されている。

#### 【0025】

また、図 1 に示すように、画素毎に、第 1 のガラス基板 12 上に離隔して平行に延在する 2 本の共通電極 16A、B と、共通電極 16 上に形成された第 1 の絶縁膜 18 と、共通電極 16A、B 間の配置で第 1 の絶縁膜 18 上に共通電極 16 に平行に延在するドレイン線（信号線電極）20 と、同じく第 1 の絶縁膜 18 上に共通電極 16B と隣の画素の共通電極 16A の間の配置で共通電極 16 に平行に延在する画素電極 22 とから構成されている。共通電極 16A、B は、共通線 24 にそれぞれ接続されている。尚、実際には、画素電極 22 と共通電極 16 とは、交互に配置された複数の対となって配列されている。

スイッチング機構は、薄膜トランジスタ 32 と、薄膜トランジスタ 32 を駆動する走査線 30 とにより構成され、走査線 30 が薄膜トランジスタ 32 のゲート



電極に、ドレイン線 20 がドレイン電極に、画素電極 22 がソース電極に、それぞれ、接続されている。

第 1 のガラス基板 12 側には、更に、ドレイン線 20 及び画素電極 22 上に第 2 の絶縁膜 26 を介して第 1 の配向膜 51 が積層されている。

#### 【0026】

一方、第 2 のガラス基板 14 の対向面には、図 2 に示すように、画素の開口領域 34（以下、開口部 34 と言う）を有する遮光用のブラックマトリクス 36、及び、ブラックマトリクス 36 の一部上を含めて開口部 34 上に色層（カラーフィルタ）38 が形成されている。開口部 34 は、図 1 に示すように、共通線 24 と走査線 30、及び 2 本の共通電極 16 により区画された長方形としてブラックマトリクス 36 に開口されていて、光は第 1 の透明基板 13 側から第 2 の透明基板 25 側に向かって開口部 34 を通って進み、表示を行う。

第 1 の配向膜 51 及び第 2 の配向膜 53 の間には、液晶組成物層 44 が収容、封止されている。

#### 【0027】

本実施形態例では、第 1 の配向膜 51 及び第 2 の配向膜 53 は、図 3 に示すように、開口部 34 に対応する領域を含む帯状の領域 52 と、領域 52 の両側の領域 54 A、B とに区分されていて、領域 52 と、領域 52 の両側の領域 54 A、B とでは、配向膜の液晶分子の初期配向方向が異なる。

領域 52 は、図 1 に示す開口部 34 に対応する領域 55 と、開口部 34 の両端から長手方向外方に延長した延長部 34 A、B に対応する領域 55 A、B との 3 つの領域からなる。

従って、第 1 及び第 2 の配向膜 51、53 において、領域 52 のうちの領域 55 は、ブラックマトリクス 36 の開口部 34 の下方にあり、領域 52 のうちの領域 55 A、B 及び領域 52 の両側にある領域 54 A、B は、開口部 34 以外のブラックマトリクス 36 の領域の下方にある。ドレイン線領域（又は図 28 の a 領域）は、領域 54 A、B 内に含まれる。

#### 【0028】

第 1 及び第 2 の配向膜 51、53 は、領域 52 では、図 4 に示すように、液晶

分子の初期配向方向が第 1 のガラス基板 12 に平行な面内で画素電極 22 の長手方向に対して角度  $\theta$  の傾きを有するように処理した配向膜である。換言すれば、領域 52 の配向膜のラビング角は  $\theta$  であって、液晶分子の初期配向方向は、第 1 のガラス基板 12 に平行な面内で画素電極 22 の長手方向に対して角度  $\theta$  の傾きを有する。尚、 $\theta$  は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 $0^\circ$ 、 $90^\circ$  を除く任意の角度の範囲である。

#### 【0029】

一方、領域 52 の両側の領域 54 A、B では、第 1 及び第 2 の配向膜 51、53 は、図 4 に示すように、液晶組成物層 44 の液晶分子の誘電率異方性  $\Delta\epsilon$  が  $\Delta\epsilon > 0$  の場合には、液晶分子の初期配向方向が第 1 のガラス基板 12 に平行な面内で画素電極 22 の長手方向に対して直交し、液晶分子の誘電率異方性  $\Delta\epsilon$  が  $\Delta\epsilon < 0$  の場合には、液晶分子の初期配向方向が水平面内で画素電極 22 の長手方向に対して平行であるように処理した配向膜である。

これにより、液晶分子の誘電率異方性  $\Delta\epsilon$  が  $\Delta\epsilon > 0$  の場合には、液晶組成物層 44 の液晶分子の初期配向方向は、画素電極 22 の長手方向に対して直交し、液晶分子の誘電率異方性  $\Delta\epsilon$  が  $\Delta\epsilon < 0$  の場合には、液晶組成物層 44 の液晶分子の初期配向方向は、画素電極 22 の長手方向に対して平行である。

また、ブラックマトリクス 36 の電位は、液晶分子の誘電率異方性が正である場合はフローティングであることが望ましく、負である場合は任意の電位を与えることができる。

#### 【0030】

以下に、図 5 を参照し、誘電率異方性  $\Delta\epsilon > 0$  の液晶分子を例に挙げて、本実施形態例の液晶表示装置 50 の作用を説明する。領域 54 A、B、即ちドレイン線横の領域（図 28 の a 領域を言う）を含む領域では、液晶分子の初期配向方向が画素電極 22、従ってドレイン線 20 に垂直であるから、ドレイン線 20 に対して直交する方向の電界の強弱に関わらず、常に、静止したままであって、光の透過率は一定である。一方、領域 52 では、液晶分子は電界の強弱に応じて回転して、光の透過率を制御する。

図 6 は、共通電極 16 と画素電極 22 との間の電界強度と、第 1 のガラス基板

12側の偏光板より出射した光量を100とした時の液晶表示装置50の光透過率(%)の関係を示したグラフである。領域52では、液晶は電界強度が大きくなるに従い、光透過率が大きくなる。一方、領域54A、Bでは、液晶は電界強度が強くなっても動かないので、光透過率は一定である。そのため、ドレイン線横の領域の輝度は、ドレイン線の共通電極に対する電位の高低や、ドレイン線-共通電極間スペースの大小によらず一定となる。

よって、従来のIPS型液晶表示装置で表示面を斜めから覗き込んだとき、見えていた縦クロストーク、分割ムラ等の表示欠陥が本実施形態例の液晶表示装置50では見えなくなり、表示品位が向上する。

### 【0031】

#### 液晶表示装置50の製造方法(その1)

以下に、図7を参照して、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が $\Delta\epsilon > 0$ の液晶分子を有する液晶表示装置50を製造する方法(その1)を説明する。図7(a)~(c)は液晶表示装置50を製造する際の工程毎のプロセスを説明する図である。

(1) 先ず、第1の配向膜51及び第2の配向膜53としてプレチルト角が $5^\circ$ 以下の配向膜を使用し、図7(a)に示すように、配向膜全面、即ち領域52及び領域54A、Bの全域を領域52の初期配向方向 $\theta$ になるようにラビングする。 $\theta$ は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 $0^\circ$ 、 $90^\circ$ を除く任意の角度の範囲である。これは、以下の実施形態例2及び実施形態例3でも同様である。

(2) 次いで、フォトレジスト膜を配向膜全面に塗布し、フォトリソグラフィ及びウエットエッチングにより領域52のみフォトレジスト膜56を残すようにパターニングして、領域52をマスクする。次いで、図7(b)に示すように、領域54A、Bの液晶分子の配向方向が画素電極22の長手方向に直交する方向になるように、領域54A、Bの配向膜にラビング処理を施す。フォトレジスト膜は、ポジレジストでも、ネガレジストでも良く、例えばフォトレジスト膜には東京応化(下部)のOFPR-800C、現像液にはトリメチルアミンを使用できる。

(3) 次いで、図7(c)に示すように、領域52上のフォトレジスト膜56を

剥離液で剥離し、室温で水洗することにより、所望の第1の配向膜51及び第2の配向膜53を得ることができる。レジスト剥離液には、乳酸エチル、ジメチルスルホキシド・モノエタノールアミン等を使用する。

【0032】

#### 液晶表示装置50の製造方法（その2）

以下に、図8を参照して、液晶表示装置50を製造する方法（その2）を説明する。図8（a）及び（b）は液晶表示装置50を製造する際の工程毎のプロセスを説明する図である。

（1）本方法では、第1の配向膜51及び第2の配向膜53として、光配向可能な配向膜を使用する。光配向可能な配向膜としては、例えばエーエム エルシーディー' 96／アイディーダブリュ' 96のダイジェスト・オブ・テクニカルペーパーズ（AM-LCD' 96／IDW' 96 Digest of Technical Papers）337頁に記載されているような偏光照射により感光基が重合するような高分子からなる配向膜を使用する。

まず、基板上に配向膜を塗布し、次いで、図8（a）に示すように、領域54 A、Bをマスク58で覆い、領域52の液晶分子の初期配向方向が、共通電極16の長手方向に対して $\theta$ の角度の偏光を領域52に入射させる。これにより、領域52では、液晶分子の初期配向方向が、共通電極16の長手方向に対して $\theta$ の角度になる。

（2）次いで、別のマスク60で領域52を覆い、領域54 A、Bの液晶分子の初期配向方向が、画素電極22、従ってドレイン線20の長手方向に直交する方向の偏光を領域54 A、Bに入射させる。これにより、所望の第1の配向膜51、第2の配向膜53を得ることができる。

【0033】

#### 第1の発明の実施形態例2

本実施形態例は、第1の発明に係る液晶表示装置の実施形態の別の例であって、図9は本実施形態例の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図、図10は図9に示す液晶表示装置の線II-IIでの断面図である。

本実施形態例の液晶表示装置60は、第1の配向膜62及び第2の配向膜64

の構成、従って液晶組成物層中の液晶分子の初期配向方向および液晶分子の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負に限定されることを除いて、基本的には、実施形態例1と同様に、従来の液晶表示装置10と同じ構成を有するIPS型液晶表示装置である。

【0034】

第1のガラス基板12側では、図10に示すように、ドレイン線20及び画素電極22上に第2の絶縁膜26を介して第1の配向膜62が積層されている。第1の配向膜62では、領域52に水平配向膜66が、領域54A、B、即ちブラックマトリクス36の下方のドレイン線領域（図28のa領域）を含む領域に垂直配向膜68が使用されている。

一方、第2のガラス基板14の対向面には、平坦化膜40を介して第2の配向膜64が形成されている。第2の配向膜64では、第1の配向膜62と同様に、領域52に水平配向膜66が、領域54A、B、即ちブラックマトリクス36の下方のドレイン線領域（図28のa領域）を含む領域に垂直配向膜68が使用されている。垂直配向膜68は、液晶組成物層44中の液晶分子が配向膜68に対して直交する方向に配向させる機能を有する配向膜である。

液晶は、液晶分子の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負であるものを使用する。

水平配向膜66は、液晶分子のダイレクタの初期配向方向が水平面内で画素電極の長手方向に対して角度 $\theta$ の傾きを有するようにした配向膜であり、換言すれば、ラビング角は $\theta$ である。

第1の配向膜26及び第2の配向膜42の間には、液晶組成物層44が収容されている。

【0035】

これにより、本実施形態例では、液晶組成物層44の液晶分子の初期配向方向が、図9及び図10に示すように、領域52では、画素電極22の長手方向に対して角度 $\theta$ の傾きを有して、第1及び第2のガラス基板12、14に水平に配向され、領域54A、Bでは垂直に配向されている。

また、ブラックマトリクス36の電位は、フローティングである。

【0036】

本実施形態例の液晶表示装置60では、図11に示すように、配向膜として垂

直配向膜 68 が設けてある領域 54 A、B では、液晶分子が垂直配向しているため、通常の液晶表示装置の電界の強度では静止したままであり、光は複屈折の影響を受けないので、この領域 54 A、B で光は透過しない。一方、配向膜として水平配向膜 66 が設けてある領域 52 では、液晶分子は電界の強さに応じて回転し、光の透過率が電界の強さに応じて変化する。

これにより、図 6 と同様に、図 12 に示すように、領域 52 では電界強度に応じ透過率が変化し、表示デバイスとして正常に機能する。一方、領域 54 A、B では電界の大きさが変化してもほとんど光は透過しない。すなわち、ドレイン線の横の領域の輝度（図 28 の a 領域）は、ドレイン線電位やドレイン線-共通電極間スペースによらず一定（=ほとんど黒）となる。以上により、従来の液晶表示装置 10 では斜め視野から見えていた縦クロストーク、分割ムラが、本液晶表示装置 60 では見えなくなり、表示品位が向上する。

【0037】

#### 液晶表示装置 60 の製造方法（その 1）

以下に、図 13 を参照して、液晶表示装置 60 を製造する方法（その 1）を説明する。図 13（a）～（d）は液晶表示装置 60 を製造する際の工程毎のプロセスを説明する図である。

本方法では、領域 54 A、B の配向膜には、電圧無印加状態で液晶分子が垂直配向する垂直配向膜を使用し、領域 52 の配向膜には、従来と同様に水平配向膜を使用する。液晶材料は、誘電率異方性が負であるものを用いる。

（1）まず、図 13（a）に示すように、水平配向膜 66 を基板面全面に塗布し、所定のラビング角  $\theta$  でラビングする。次いで、フォトレジスト膜 70 を塗布し、領域 52 上にパターン 72 を有するフォトマスク 74 を介して露光をする。

（2）アルカリ液によりウエットエッチングして領域 52 以外の領域のフォトレジスト及び水平配向膜 66 を除去し、次いで領域 52 のフォトレジスト膜 70 を剥離して、図 13（b）に示すように、パターニングされた水平配向膜 66 を領域 52 に形成する。

（3）次いで、図 13（c）に示すように、基板全面に垂直配向膜 68 を塗布する。続いて、フォトレジスト膜 75 を塗布し、領域 54 A、B 上にパターン 76

を有するフォトマスク 77 を用いて露光する。垂直配向膜 68 の材料として、例えば日産化学（株）製の商品名 SE1211 を使用する。

（４）次いで、図 13（d）に示すように、フォトレジスト及び垂直配向膜 68 をエッチングしてパターンニングする。これにより、所望の第 1 及び第 2 の配向膜 62、64 を得ることができる。

【0038】

尚、領域 52 とドレイン線の横の領域 54 A、B との間の配向膜の高さの差を問題にしない場合は、（２）のパターニングを省略してよい。

水平配向膜 66 及び垂直配向膜 68 の形成順序は、本実施形態例の形成順序と逆に、垂直配向膜 68 を塗布し、パターンニングし、次いで水平配向膜を塗布し、ラビングし、パターンニングしても良い。また、ラビング法でなく光配向法により、水平配向膜 66 を初期配向させても良い。

【0039】

液晶表示装置 60 の製造方法（その 2）

以下に、図 14 を参照して、液晶表示装置 60 を製造する方法（その 2）を説明する。図 14（a）～（c）は液晶表示装置 60 を製造する際の工程毎のプロセスを説明する図である

（１）まず、図 14（a）に示すように、水平配向膜 66 を基板全面に塗布する。

（２）次いで、図 14（b）に示すように、所定の開口パターンを有する印刷版 78 を使用し、垂直配向膜 68 を部分的に領域 54 A、B の水平配向膜 66 上に形成する。

（３）続いて、水平配向膜 66 に所定のラビング角でラビング処理を施す。これにより、図 14（c）に示すように、所望の第 1 及び第 2 の配向膜 62、64 を得ることができる。

【0040】

尚、ドレイン線の横の領域 54 A、B と領域 52 との間で配向膜の段差を問題にする場合は、水平配向膜 66 を領域 52 にのみ印刷版によりパターン形成するのが望ましい。

水平配向膜 66 及び垂直配向膜 68 の形成順序は、本実施形態例の形成順序と逆でも良く、また、ラビング法でなく光配向法により、水平配向膜 66 を初期配向させても良い。

#### 【0041】

第 1 の発明の実施形態例 1 及び 2 では、第 1 の配向膜 51 及び第 2 の配向膜 53 を領域 52 と領域 54 A、B とに区分して配向処理しているが、第 1 の配向膜 51 及び第 2 の配向膜 53 を領域 52 のうちの領域 55 と、領域 55 A、B 及び領域 54 A、B とに区分し、実施形態例 1 及び 2 の領域 52 と同じ配向処理を領域 55 に行い、実施形態例 1 及び 2 の領域 54 A、B と同じ配向処理を領域 55 A、B 及び領域 54 A、B に行うようにすることもできる。

#### 【0042】

#### 第 2 の発明の実施形態例

本実施形態例は、第 2 の発明に係る液晶表示装置の実施形態の一例であって、図 13 は本実施形態例の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図、図 16 は図 13 に示す液晶表示装置の線 III-III の断面図、図 17 は画素単位の全体図、及び図 18 は図 17 の線 IV-IV での断面図である。

本実施形態例の液晶表示装置 80 は、ブラックマトリクス 82 の構成が異なることを除いて、基本的には、従来の液晶表示装置 10 と同じ構成を有する IPS 型液晶表示装置である。尚、本実施形態例で使用している液晶は、誘電率異方性が正のものである。

#### 【0043】

本実施形態例では、ブラックマトリクス 82 は、導電体、例えば金属製であって、ブラックマトリクス 82 に、ドレイン線 20 の信号電位の平均値に対して電位が 10～20 V 高いか、もしくは 10～20 V 低い直流電圧、又は正負反転するような交番電圧を印加する。ドレイン線 20 の信号電位は、黒表示時 0 V、白表示時 6.5 V、画素電極 22 の電位は、黒表示時 0 V、白表示時 6.5 V、共通電極 16 の電位は、常時、0 V である。

これにより、第 1 及び第 2 のガラス基板 12、14 に垂直な強電界がドレイン線 20 周辺の領域に発生するので、液晶のディレクタ方向が、常時、ほぼ基板に



垂直に配向するようになる。

また、本実施形態例では、第1の透明基板13（図26参照）側の第1の配向膜28及び第2の透明基板15（図26参照）の第2の配向膜42のラビング角は、従来と同じであって、 $0^{\circ}$ を超え、 $90^{\circ}$ 未満の任意の角度で良い。

#### 【0044】

図17及び図18を参照して、ブラックマトリクス82の電圧印加手段の構成を説明する。

ブラックマトリクス82の端部は、導電性材料、例えば銀ペースト84を介して第1のガラス基板（TFT基板）12の端子86に接続されている。液晶組成物層44を含む内部はシール90により封止されている。尚、図18中、92は第2の基板であるカラーフィルタ基板である。

具体的には、まず、TFT基板12の銀ペースト設置箇所と端子86とを金属パターン（図示せず）で連結する。次いで、端子86にTCP88を貼り付け、ドレイン信号の電位の平均値に対し電圧が $10\sim 20\text{V}$ 高いか、又は $10\sim 20\text{V}$ 低いDC、又は1時間毎に正負反転するような長周期のACをTCP88に印加する。

#### 【0045】

次に、実施形態例3の液晶表示装置80の作用を図19及び図20により説明する。図19及び図20は、領域54A、B、即ちブラックマトリクス82の下方の液晶組成物質層の黒表示時及び白表示時の電位を計算した図であって、ブラックマトリクス36の電位として $-10\text{V}$ 、ドレイン線に黒時 $0\text{V}$ 、白時 $6.5\text{V}$ の電位を設定している。

電界方向は等電位線に垂直な方向であり、 $\Delta\epsilon > 0$ である液晶材料は液晶分子の長軸方向が電界方向に配向しようとする。図21に示す従来技術と比較し、図19および図20ではドレイン線の横は縦方向に強電界が発生しており、このため液晶分子は立ち上がるためドレイン線と共通電極間に生じる横電界の影響を従来技術と比較し受けにくい。なお、図19、図20からブラックマトリクスの電位が開口領域の横電界を乱すことがないことが読みとれる。

電極上の等電位線の歪みは、液晶分子のディスクリネーションによるものであ

る。

従来技術での電位計算では、便宜上ブラックマトリクスを非金属とした。

【0046】

以上の構成により、図6と同様に図22に示すように、ドレイン線の横の領域（図29（a）のa領域）の輝度は、図23に示す従来技術の場合と異なり、ドレイン線の電位の高低やドレイン線ー共通電極間スペースの大小によらず一定（＝ほとんど黒）となる。これにより、斜め視野から従来見えていた縦クロストーク、分割ムラが本液晶表示装置80では見えなくなり、表示品位が向上する。

【0047】

#### 他の実施形態例（その1）

第1の発明の実施形態例1と2及び第2の発明の実施形態例では、画素電極22は、図2に示すように、共通電極16上に絶縁膜18を介してドレイン線20と並列に延在しているが、これに限らず、例えば図24に示すように、画素電極22が第1のガラス基板12上に共通電極16A、Bと並列に延在していても良い。

【0048】

#### 他の実施形態例（その2）

第1の発明の実施形態例1と2では、第1の配向膜51及び第2の配向膜53を領域52と領域54A、Bに区分しているが、これに限らず、第1の配向膜51及び第2の配向膜53を領域55と、領域55以外の領域に区分し、領域52に適用した配向処理を領域55に行い、領域54A、Bに適用した配向処理を領域55以外の領域に行うようにしても良い。また、ドレイン線領域とドレイン線領域以外の領域とに区分して、領域54A、Bに適用した配向処理をドレイン線領域に行い、領域52に適用した配向処理をドレイン線領域以外の領域に行っても良い。

【0049】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、（1）開口領域を除く領域の液晶の初期配向方向を画素電極の長手方向に直交する方向又は平行する方向にすることにより、（2）開口領域

を除く領域の液晶の初期配向方向を基板に直交する方向にすることにより、及び  
 (3) 遮光膜と信号線電極との間に大きな電位差を設けて、開口領域を除く領域  
 の液晶を基板に直交する方向に配向することにより、開口領域を除く領域の輝度  
 、即ち信号線電極の横の領域の輝度が、ドレイン線の電位の高低やドレイン線－  
 共通電極間スペースの大小によらず、一定(=ほとんど黒)となる。

これにより、従来の液晶表示装置では斜め視野から見えていた縦クロストーク  
 、分割ムラ等の表示欠陥が、本発明に係る液晶表示装置では、見えなくなり、液  
 晶表示装置の表示品位が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態例 1 の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図である。

【図 2】

図 1 の線 I－I の断面図である。

【図 3】

第 1 及び第 2 の配向膜の区分を示す図である。

【図 4】

図 3 に示す区分毎の配向膜の液晶分子初期配向方向を示す図である。

【図 5】

実施形態例 1 の液晶の初期配向方向を示す図である。

【図 6】

実施形態例 1 の液晶表示装置について、共通電極と画素電極との間の電界強度  
 と、第 1 のガラス基板側の偏光板より出射した光量を 100 とした時の光透過率  
 (%) の関係を示したグラフである。

【図 7】

図 7 (a) ～ (c) は液晶表示装置 50 を製造する際の工程毎のプロセスを説  
 明する図である。

【図 8】

図 8 (a) 及び (b) は液晶表示装置 50 を製造する際の工程毎のプロセスを  
 説明する図である。

【図 9】

実施形態例 2 の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図である。

【図 10】

図 9 に示す液晶表示装置の線 II-II での断面図である。

【図 11】

実施形態例 2 の液晶の初期配向方向を示す図である。

【図 12】

実施形態例 2 の液晶表示装置について、共通電極と画素電極との間の電界強度と、第 1 のガラス基板側の偏光板より出射した光量を 100 とした時の光透過率 (%) の関係を示したグラフである。

【図 13】

図 13 (a) ~ (d) は液晶表示装置 60 を製造する際の工程毎のプロセスを説明する図である。

【図 14】

図 14 (a) ~ (c) は液晶表示装置 50 を製造する際の工程毎のプロセスを説明する図である。

【図 15】

実施形態例 3 の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図である。

【図 16】

図 13 に示す液晶表示装置の線 III-III での断面図である。

【図 17】

画素単位の全体図である。

【図 18】

図 17 の線 IV-IV での断面図である。

【図 19】

実施形態例 3 でのブラックマトリクスの方の液晶層の黒表示時の電位図である。

【図 20】

実施形態例 3 でのブラックマトリクスの方の液晶層の白表示時の電位図であ

る。

【図 21】

従来技術でのブラックマトリクスの方の液晶層の白表示時の電位図である。

【図 22】

実施形態例 3 の液晶表示装置について、共通電極と画素電極の電位差と、第 1 のガラス基板側の偏光板より出射した光量を 100 とした時の光透過率 (%) の関係を示したグラフである。

【図 23】

従来技術の液晶表示装置について、共通電極と画素電極の電位差と第一のガラス基板側の偏光板より出射した光量を 100 とした時の光透過率 (%) の関係を示したグラフである。

【図 24】

別の例の基板断面図である。

【図 25】

従来の液晶表示装置の一つの画素の構成を示す平面図である。

【図 26】

図 1 に示す液晶表示装置の線 I-I 及び図 25 に示す液晶表示装置の線 V-V での断面図である。

【図 27】

図 27 (a) 及び (b) は、表示欠陥を示す図である。

【図 28】

図 27 に示す表示欠陥が生じる理由を説明する図である。

【図 29】

図 29 (a) 及び (b) は、それぞれ、表示欠陥を防止する従来の方法の問題点を説明する図である。

【図 30】

図 30 (a) と (b) は、表示欠陥を防止する従来の別の方法の問題点を説明する図である。

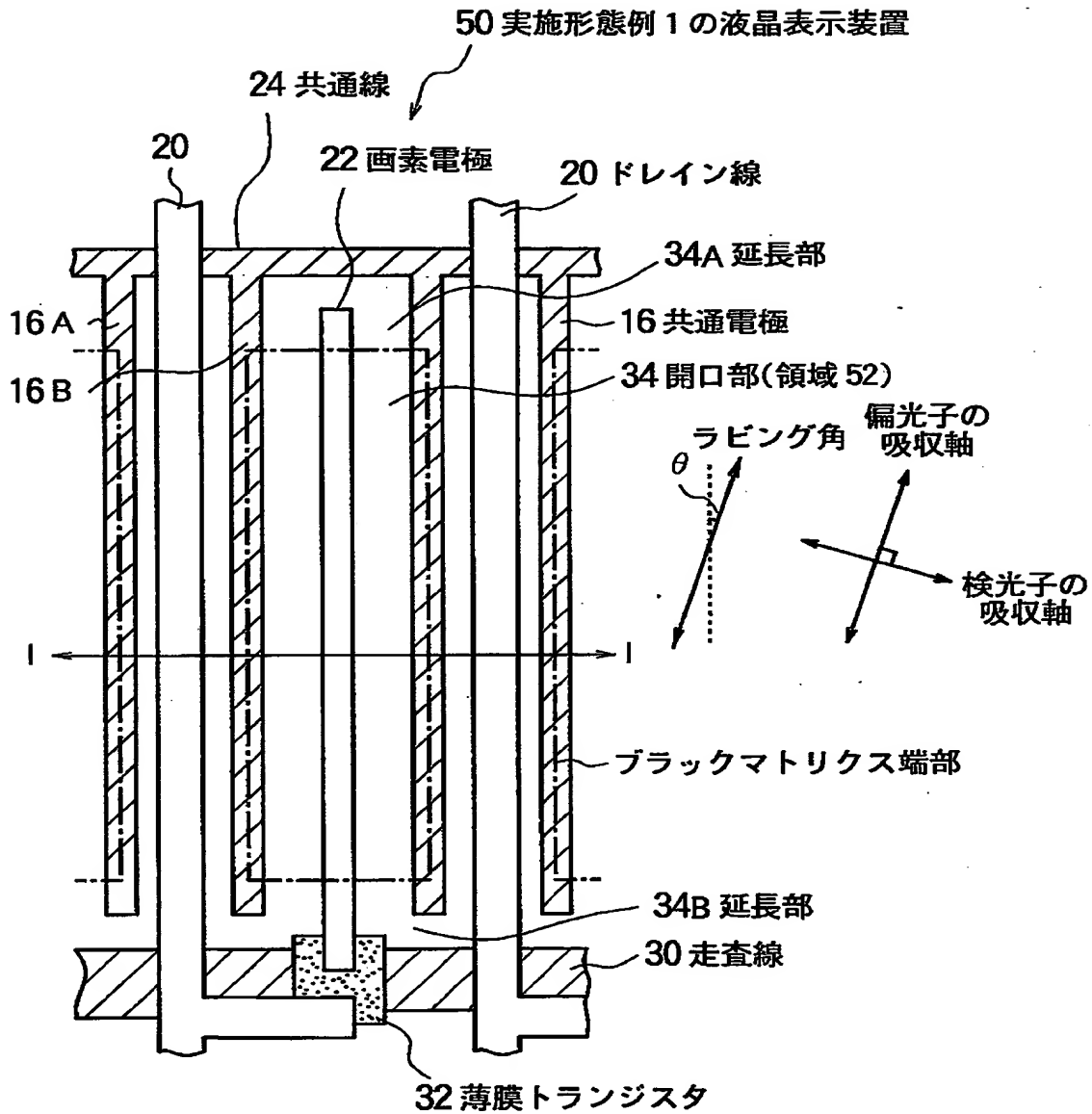
【符号の説明】

- 10 従来のIPS型液晶表示装置
- 12 第1のガラス基板(TFT基板)
- 14 第2のガラス基板(対向基板)
- 16 共通電極
- 18 第1の絶縁膜
- 20 ドレイン線(信号線電極)
- 22 画素電極
- 24 基線
- 26 第2の絶縁膜
- 28 第1の配向膜
- 30 走査線
- 32 薄膜トランジスタ
- 34 開口部
- 36 ブラックマトリクス
- 38 色層(カラーフィルタ)
- 40 平坦化膜
- 42 第2の配向膜
- 44 液晶組成物層
- 50 実施形態例1の液晶表示装置
- 51 第1の配向膜
- 52 開口領域
- 53 第2の配向膜
- 54 開口領域を除く領域
- 56 フォトマスク
- 60 実施形態例2の液晶表示装置
- 62 第1の配向膜
- 64 第2の配向膜
- 66 水平配向膜
- 68 垂直配向膜

- 70 フォトレジスト膜
- 72 パターン
- 74 フォトマスク
- 75 フォトレジスト膜
- 76 パターン
- 77 フォトマスク
- 78 印刷版
- 80 実施形態例3の液晶表示装置
- 82 ブラックマトリクス
- 84 銀ペースト
- 86 端子
- 88 TCP
- 90 シール
- 92 カラーフィルタ

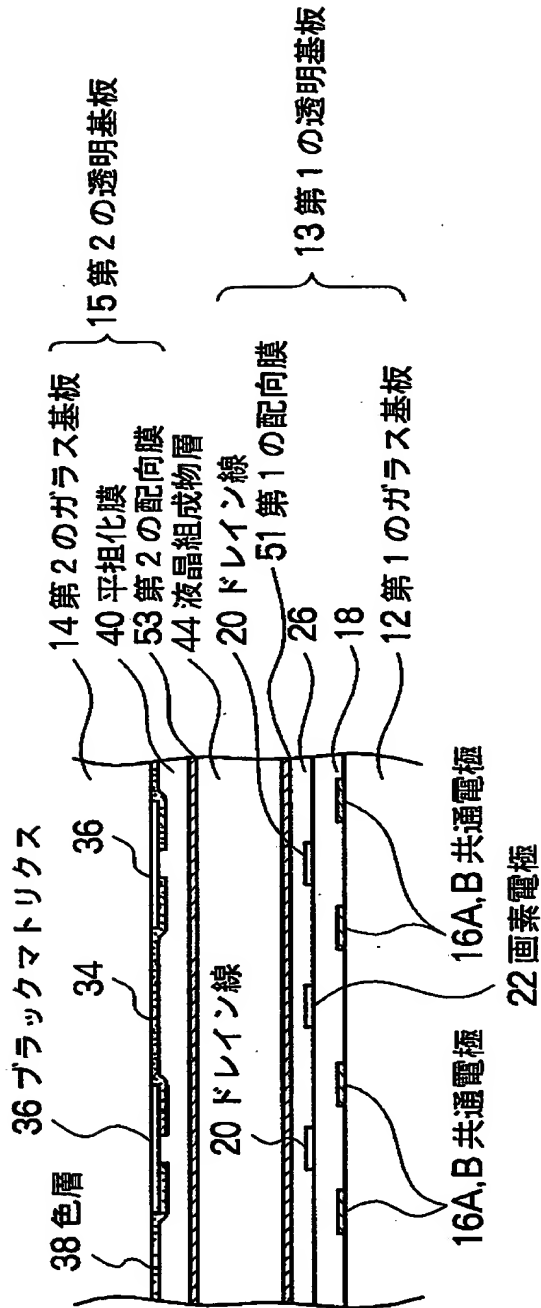
【書類名】 図面

【図 1】

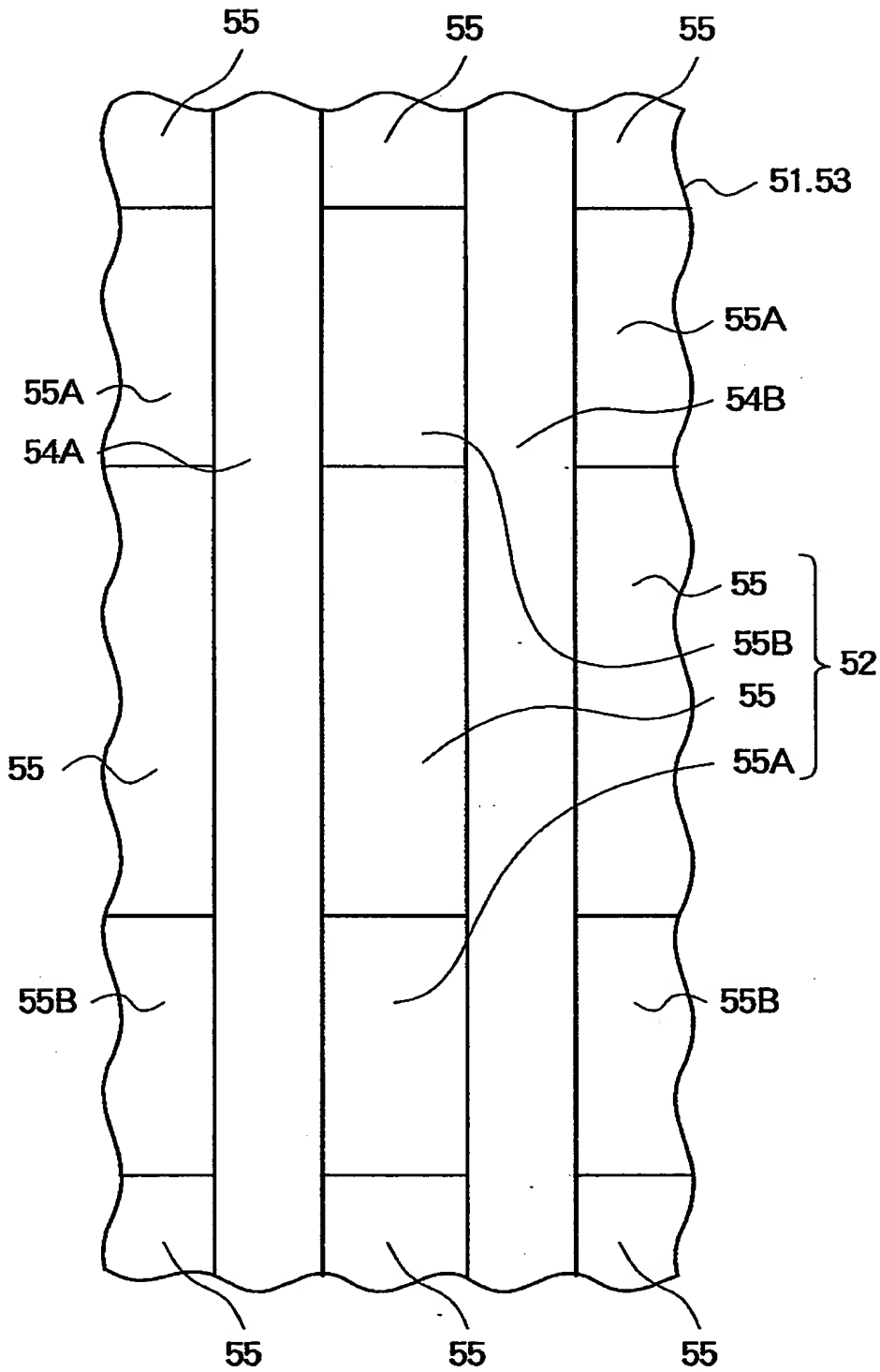




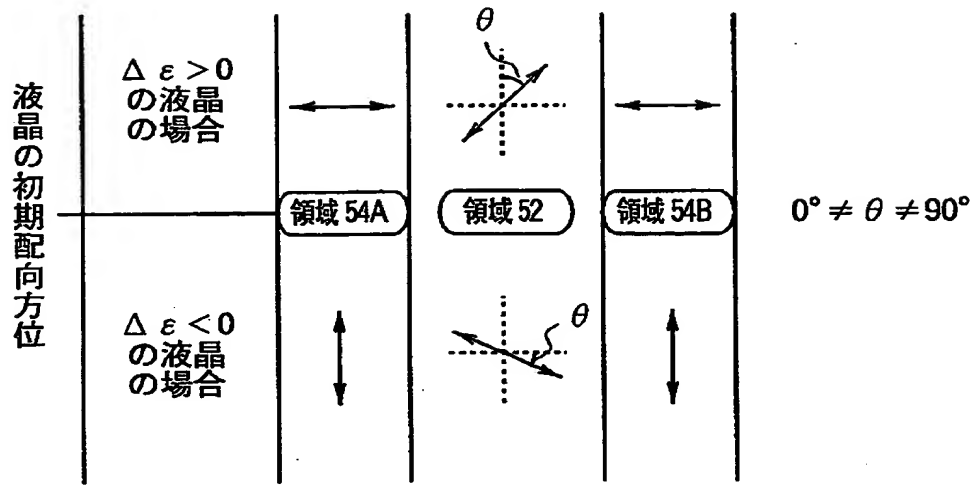
【図 2】



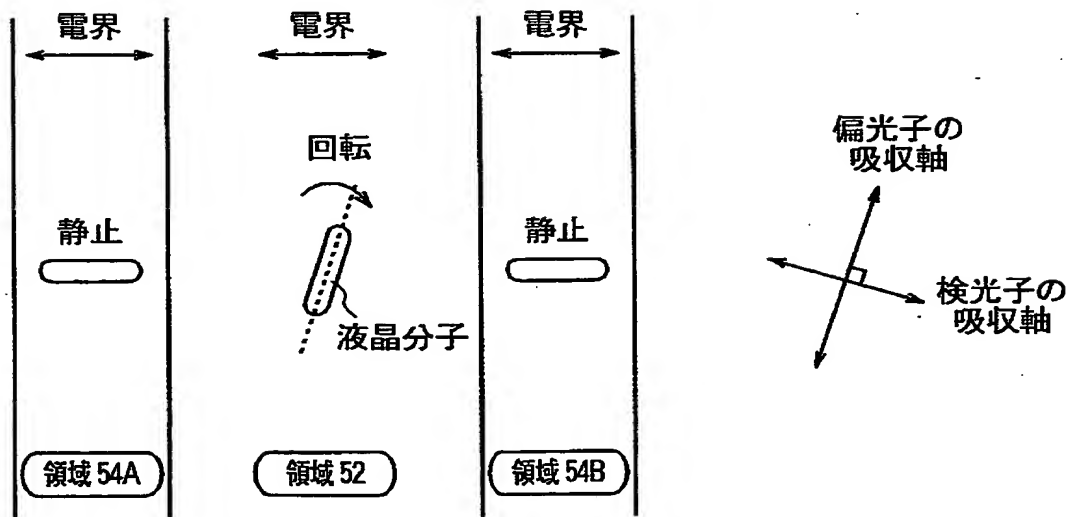
【図 3】



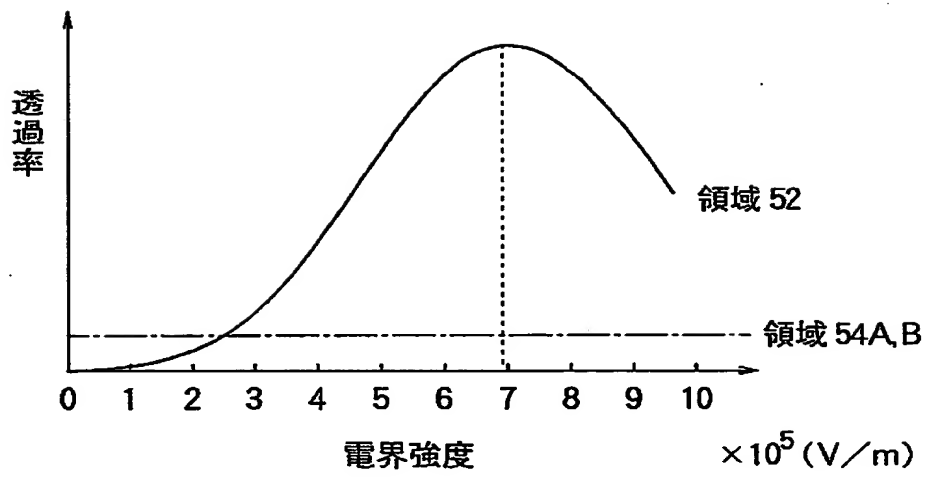
【図 4】



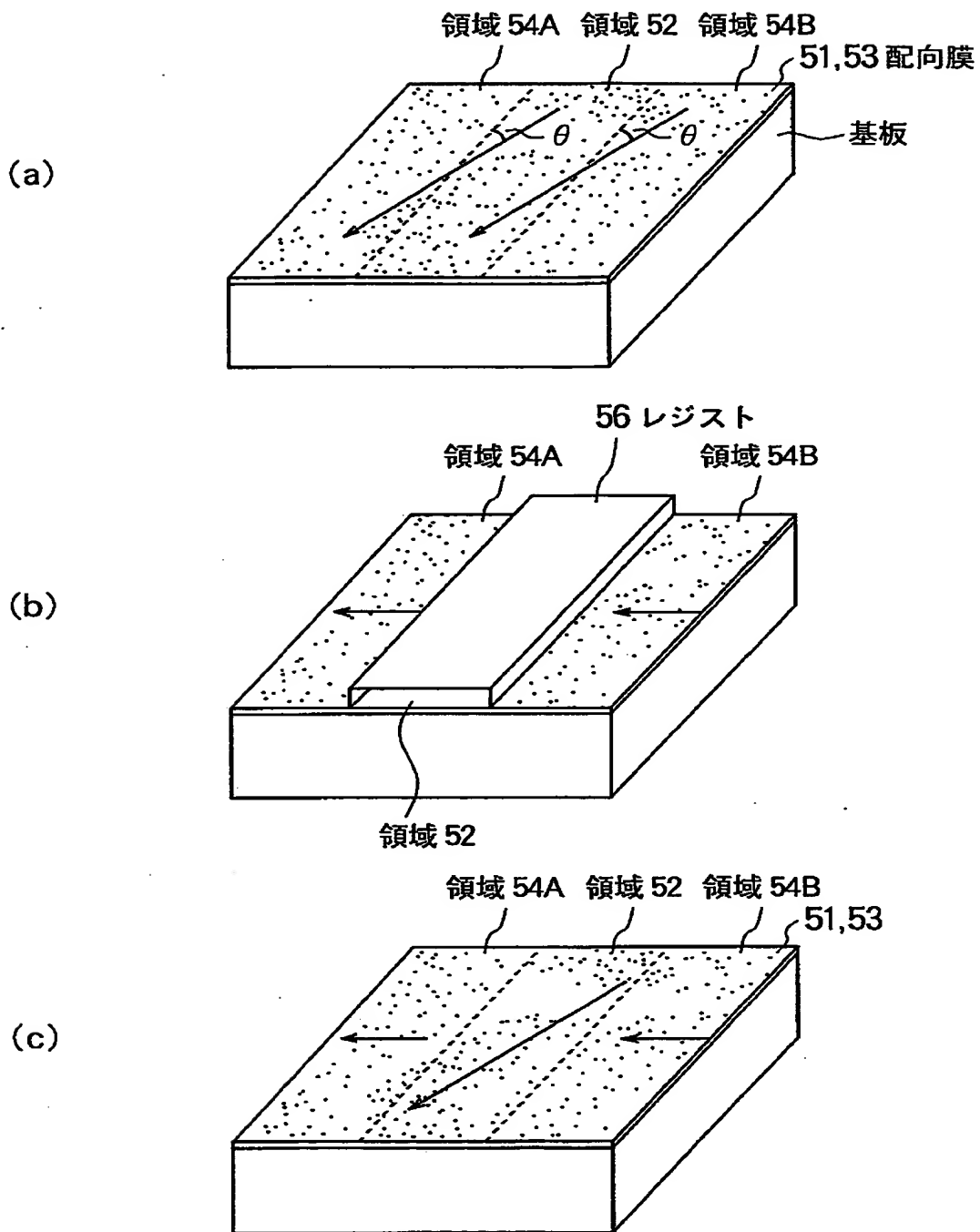
【図 5】



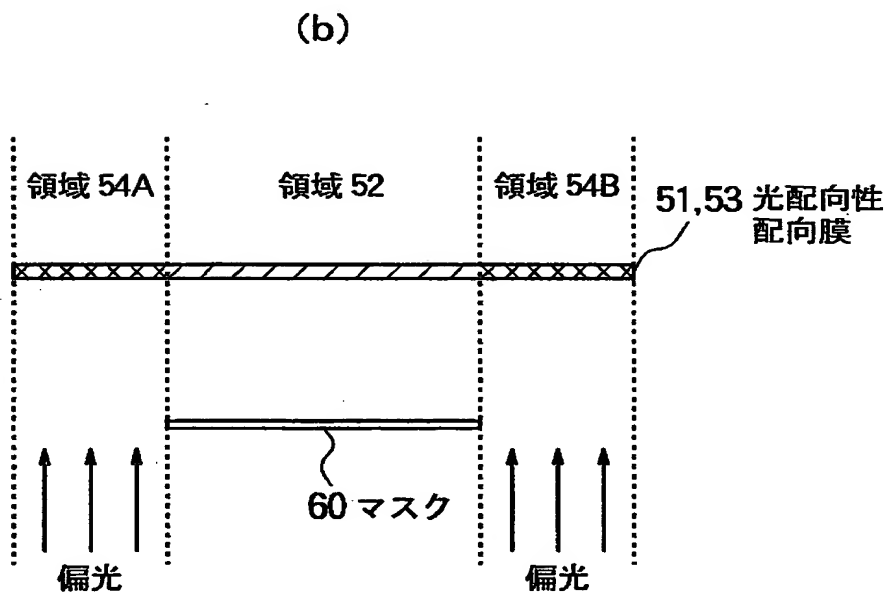
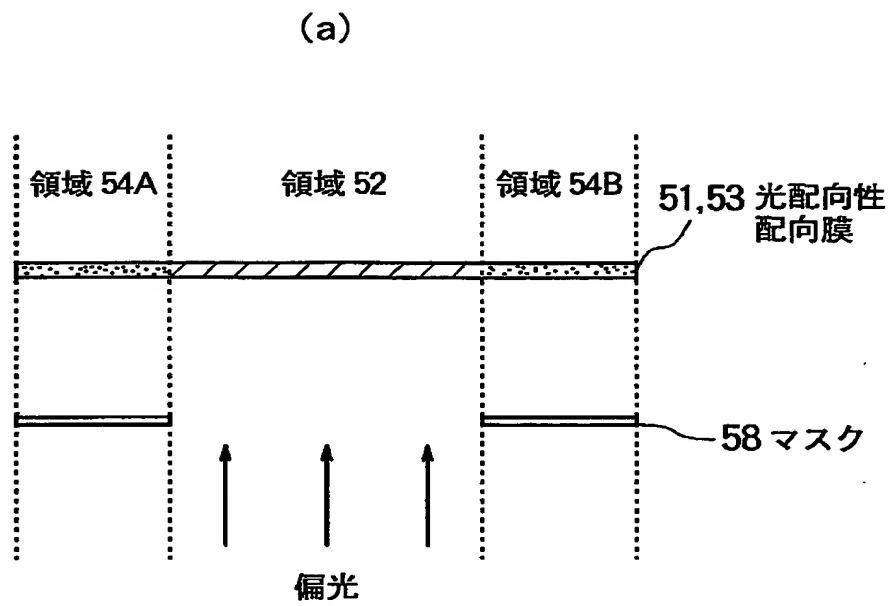
【図 6】



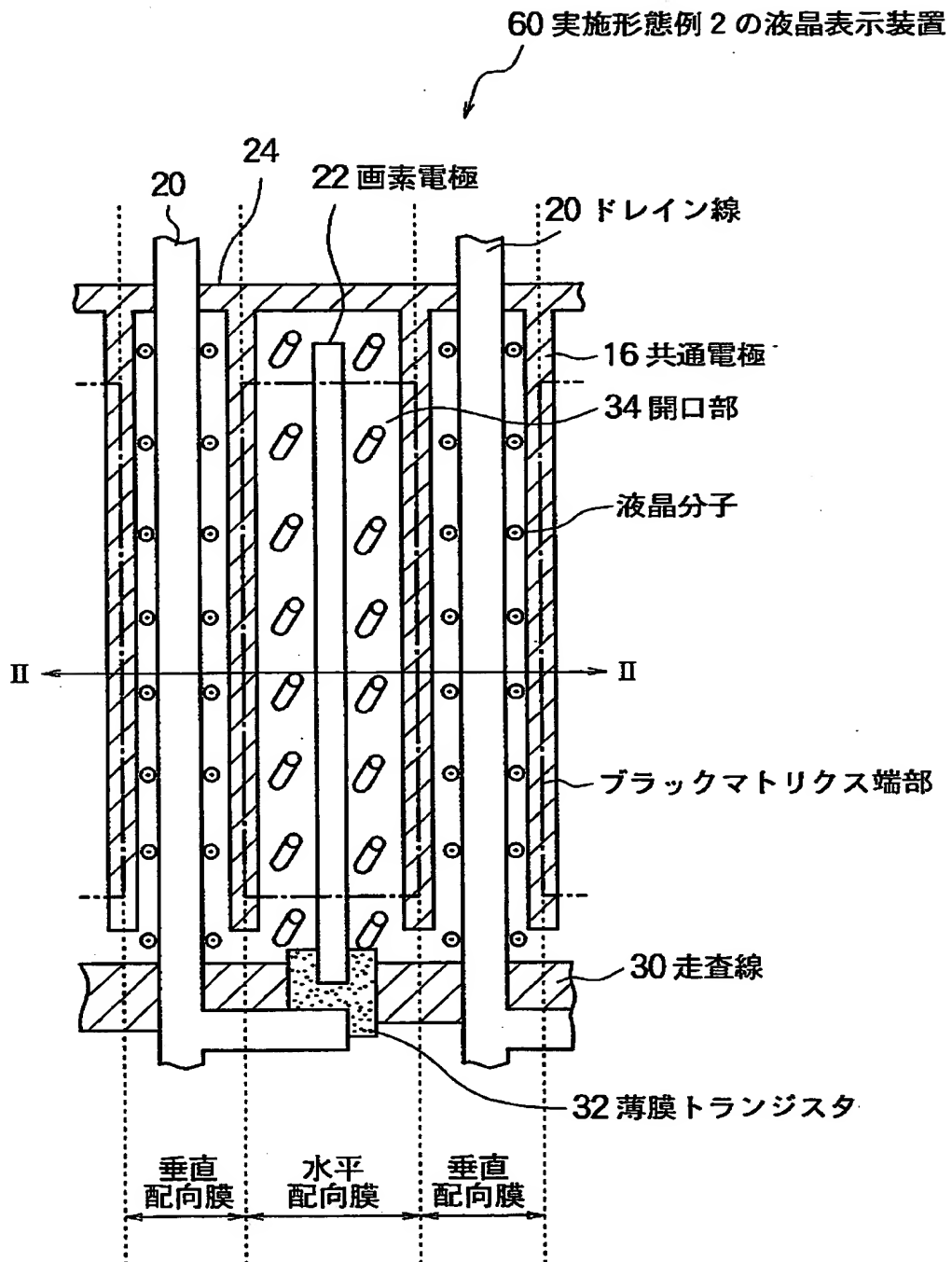
【図 7】



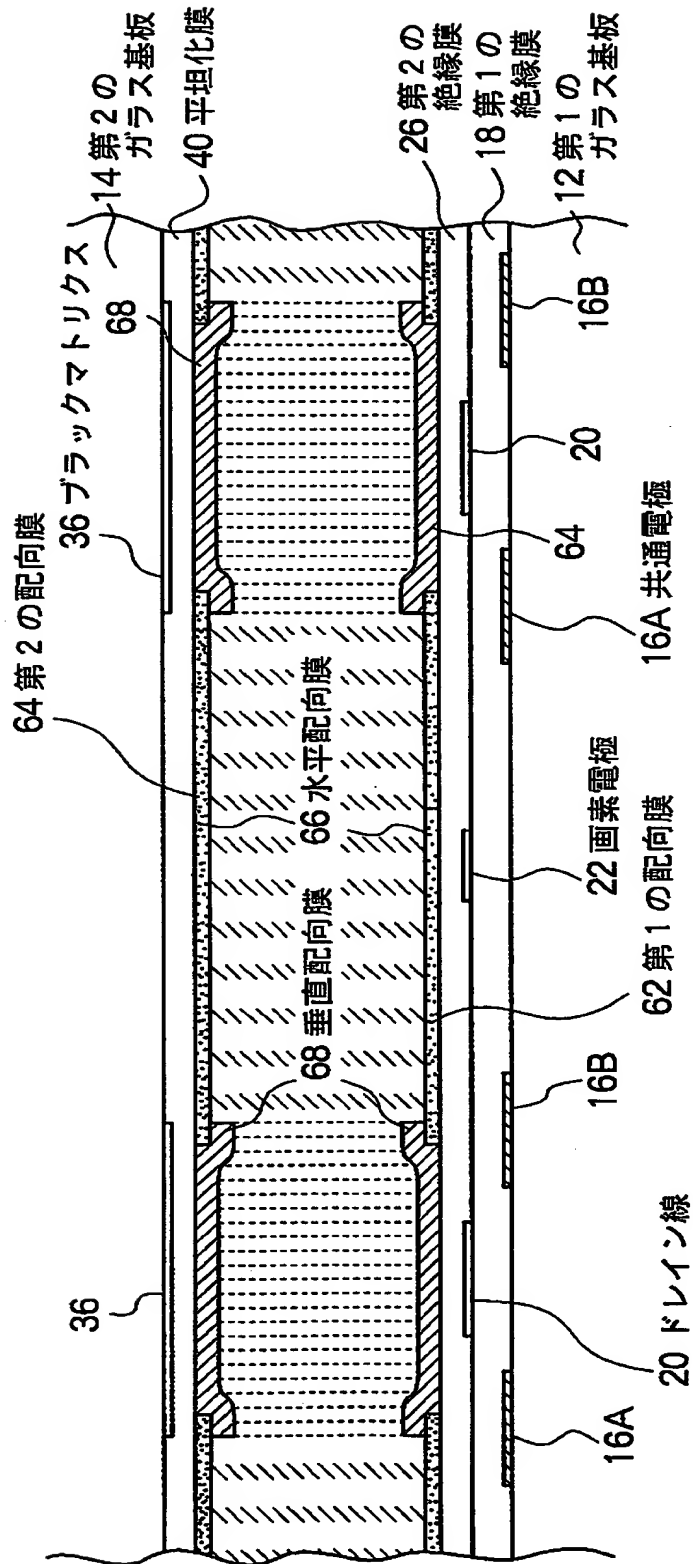
【図 8】



【図9】

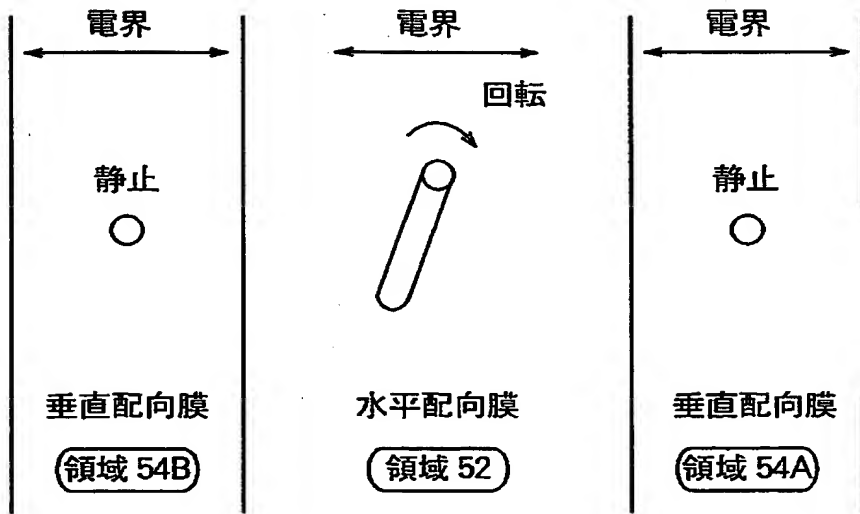


【図 10】

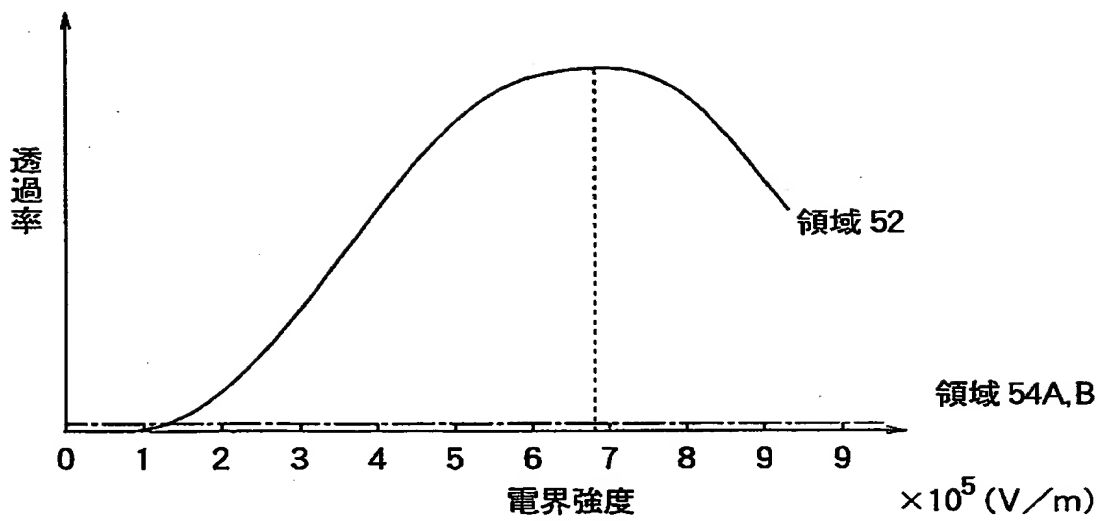




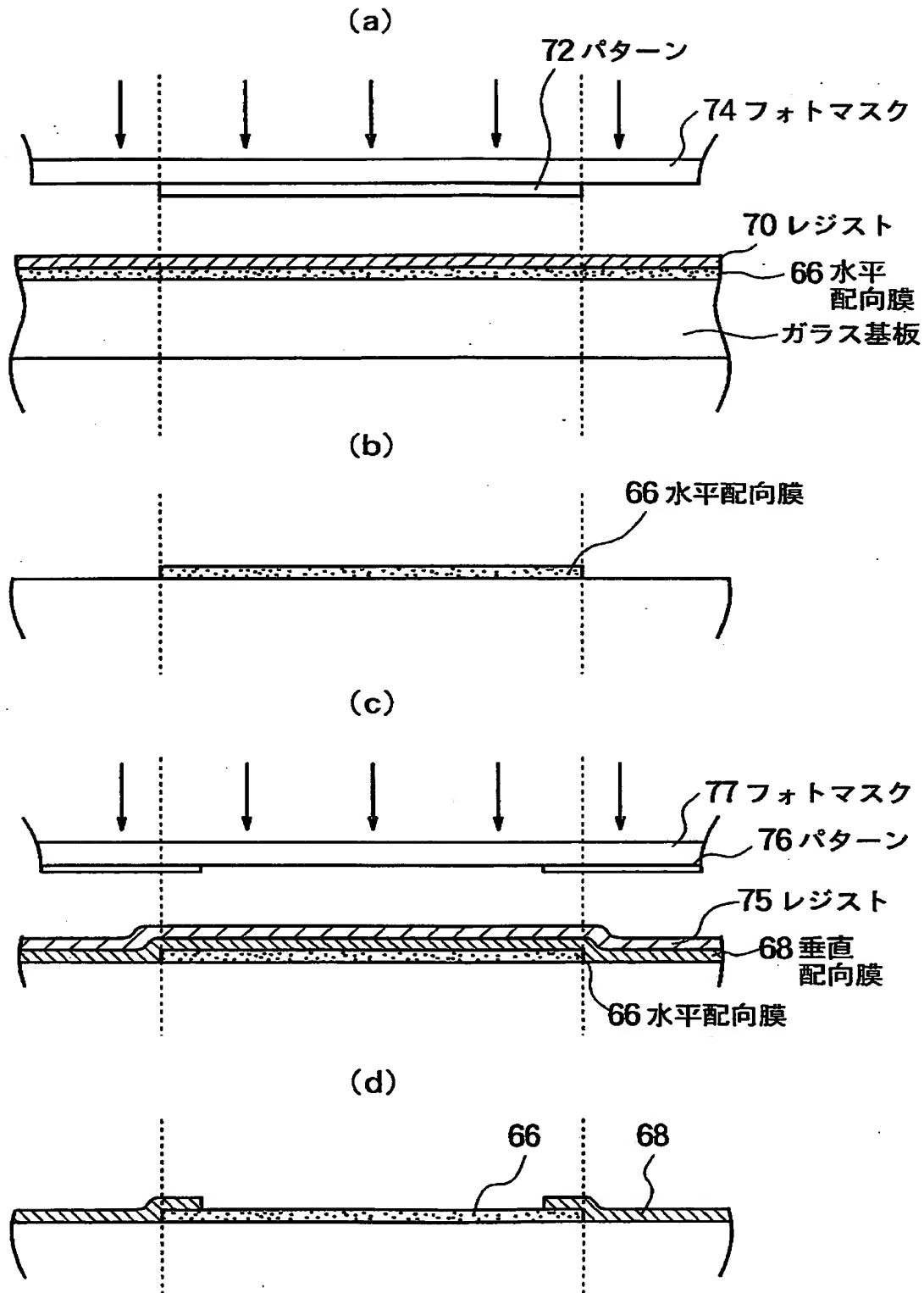
【図 1 1】



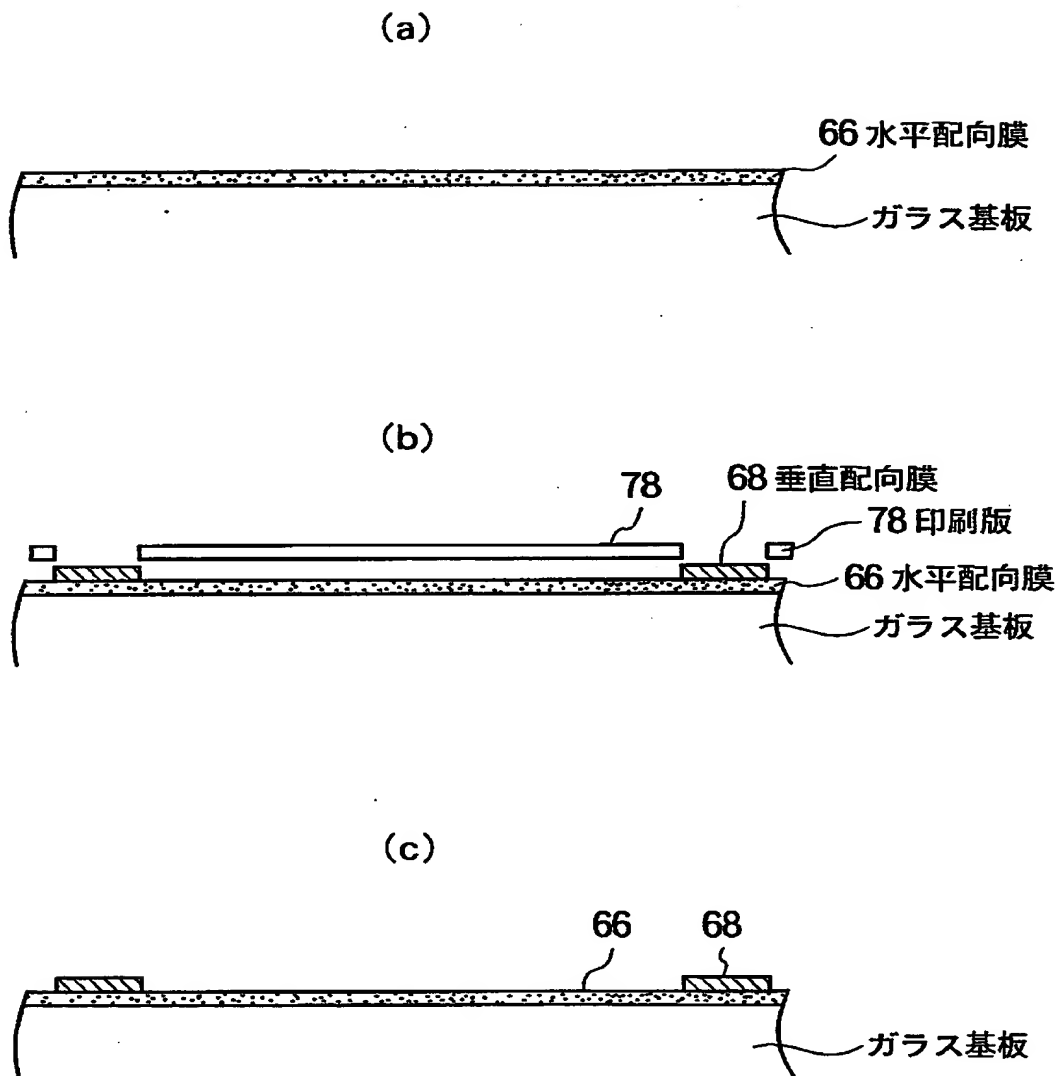
【図 1 2】



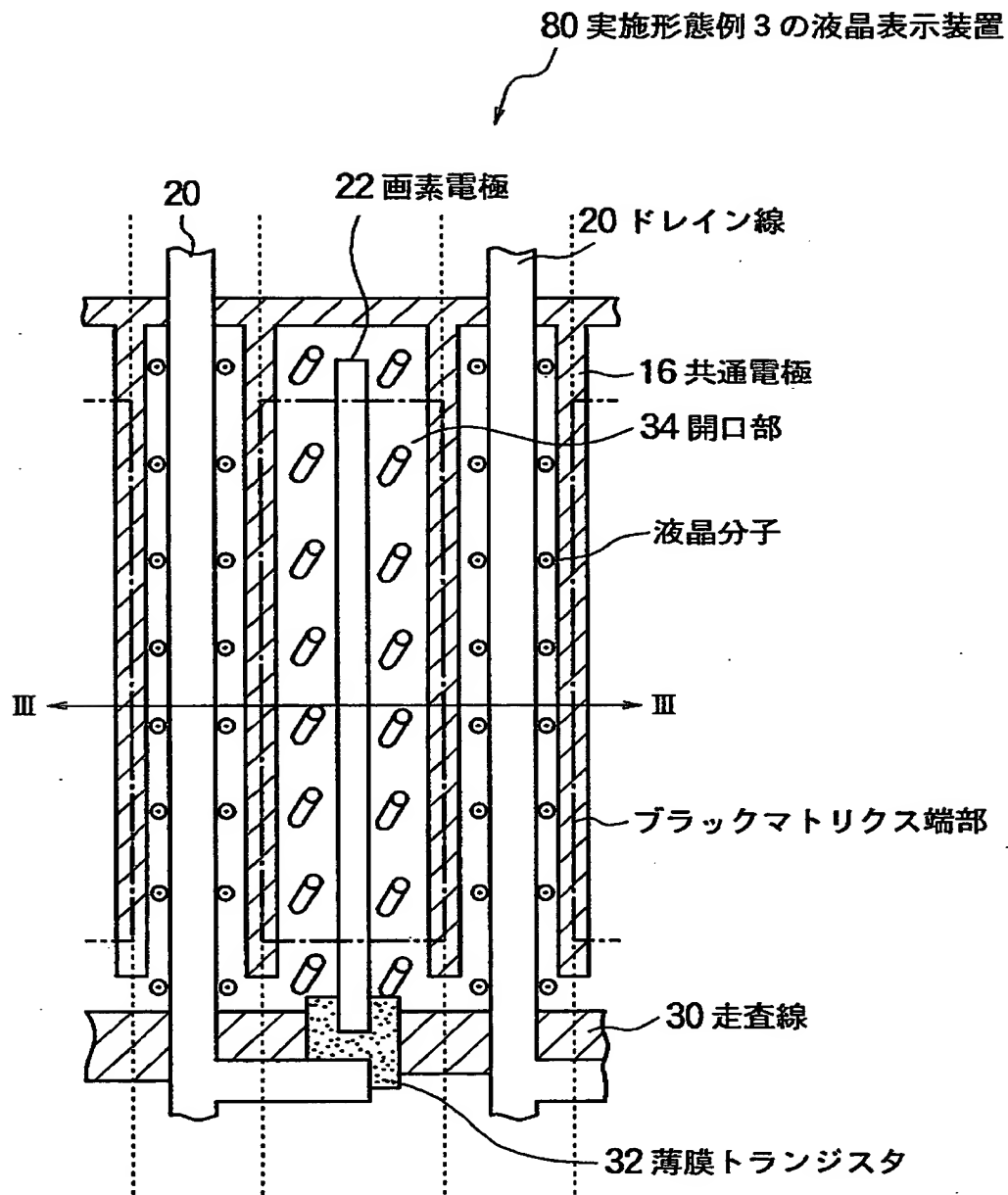
【図13】



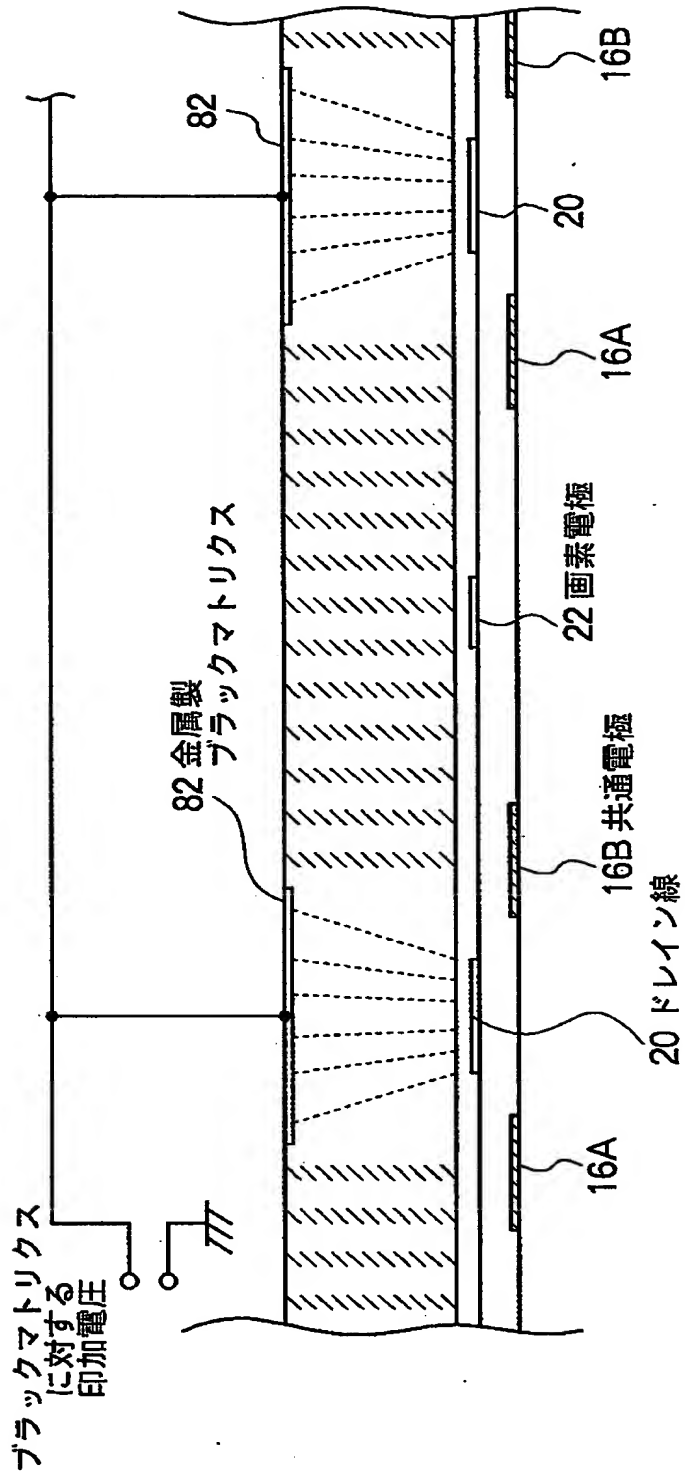
【図 14】



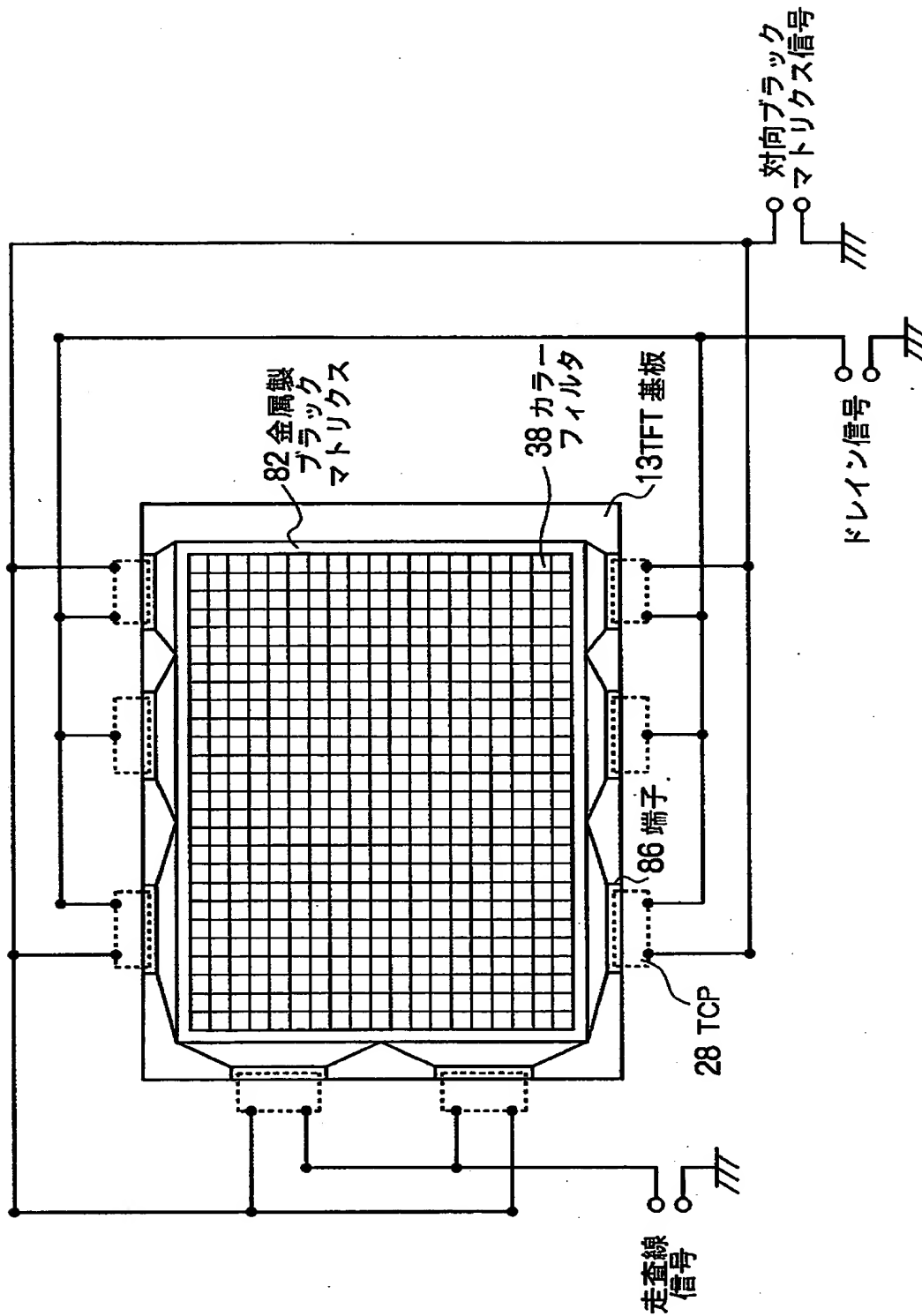
【図 15】



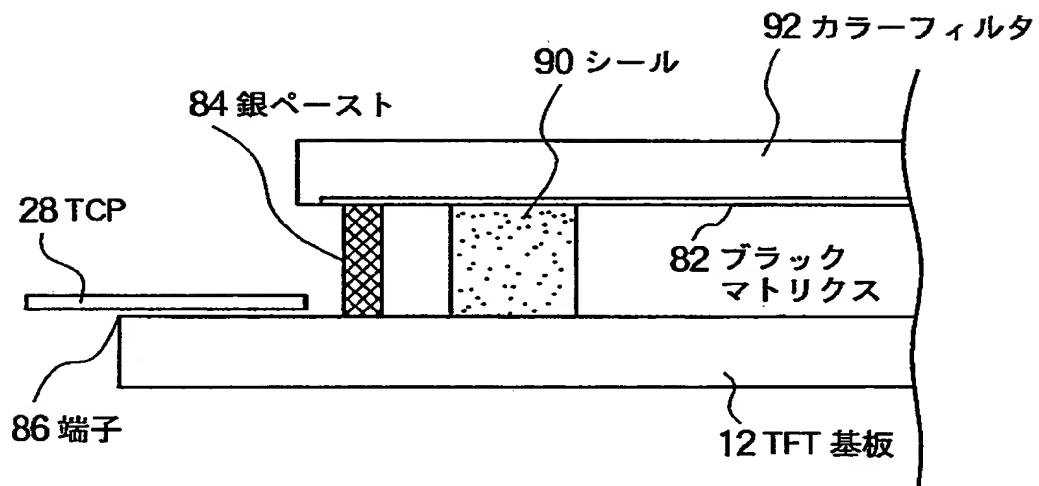
【図 16】



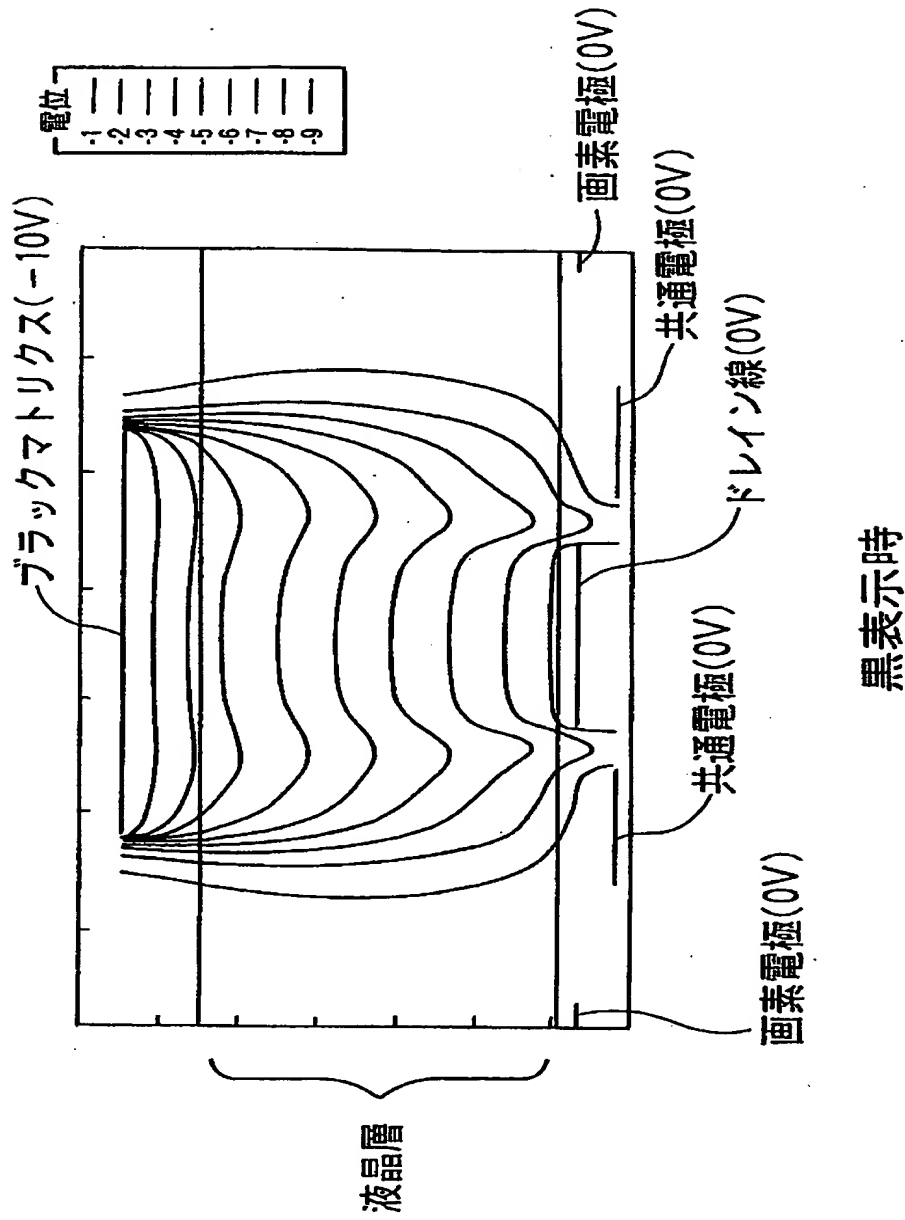
【図 17】



【図 18】

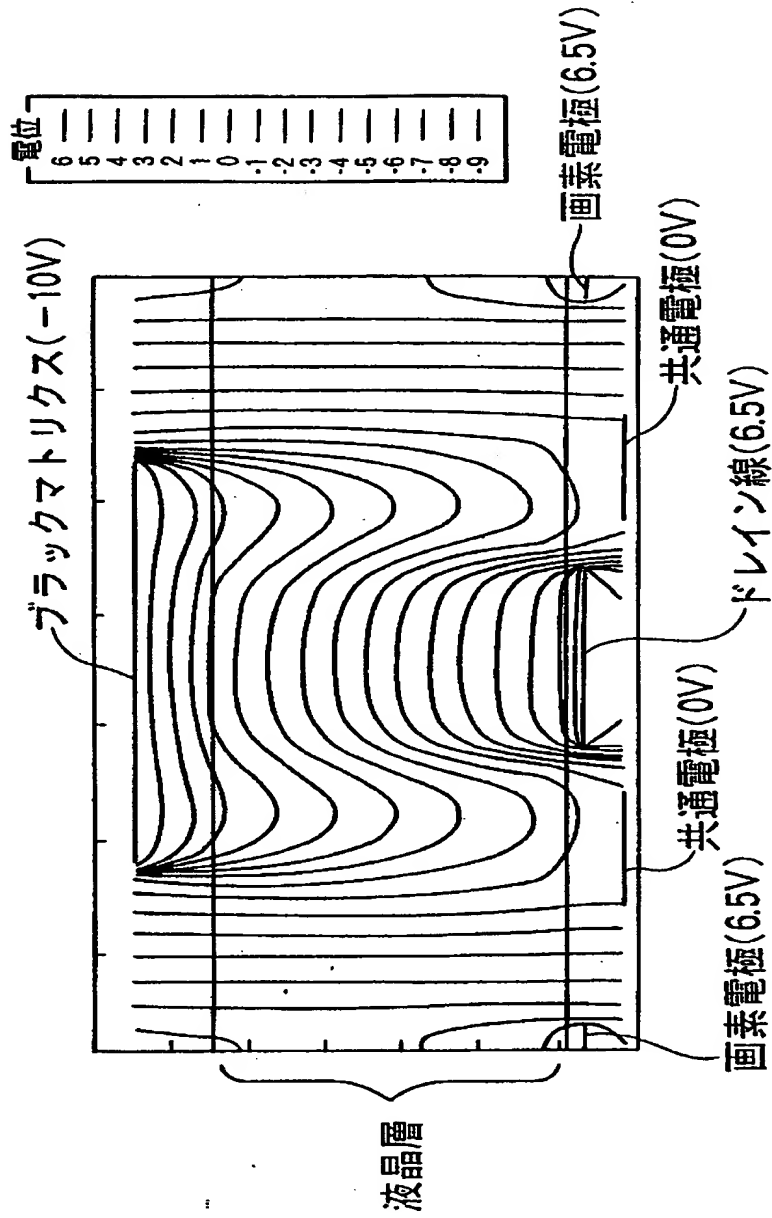


【図 19】



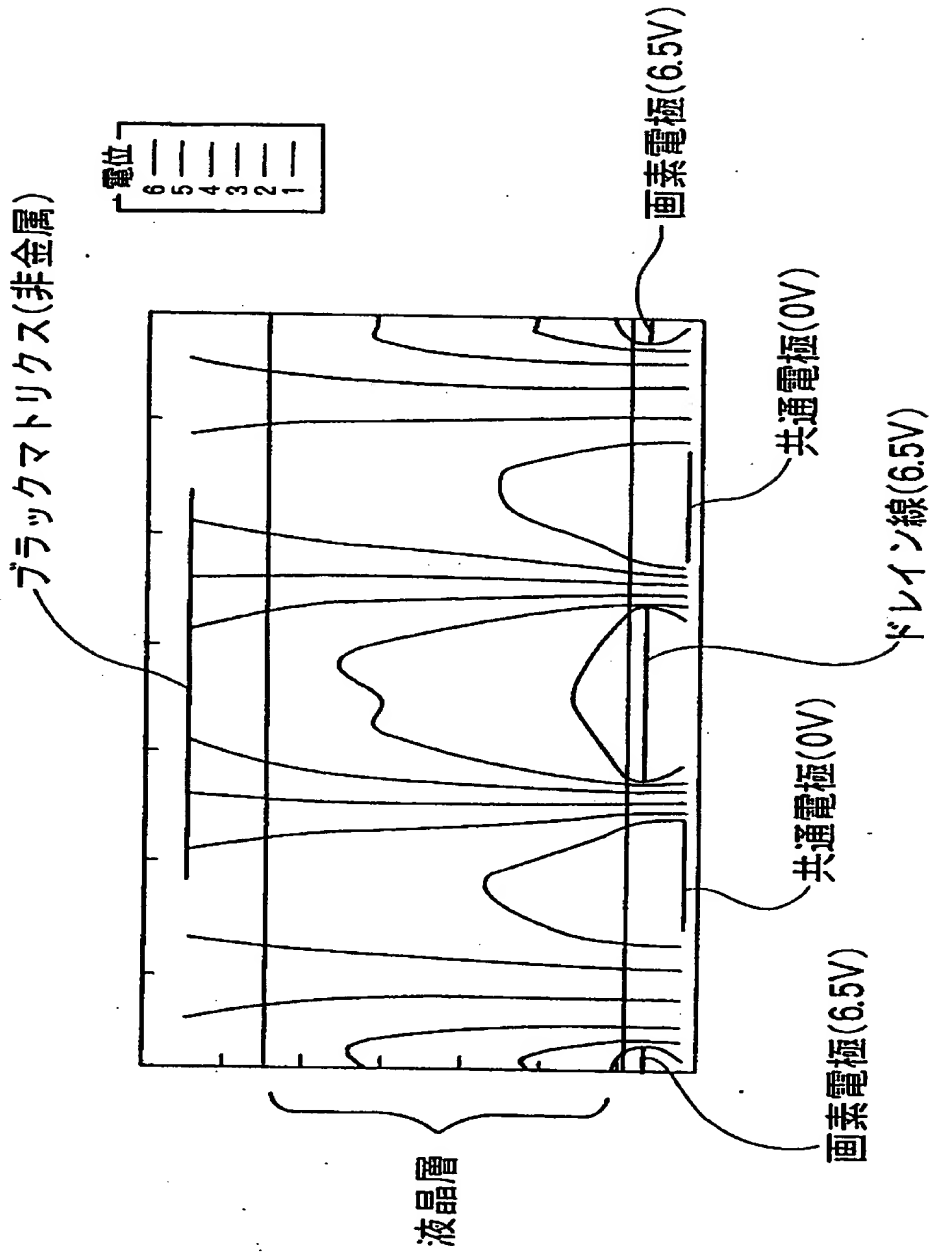


【図 20】



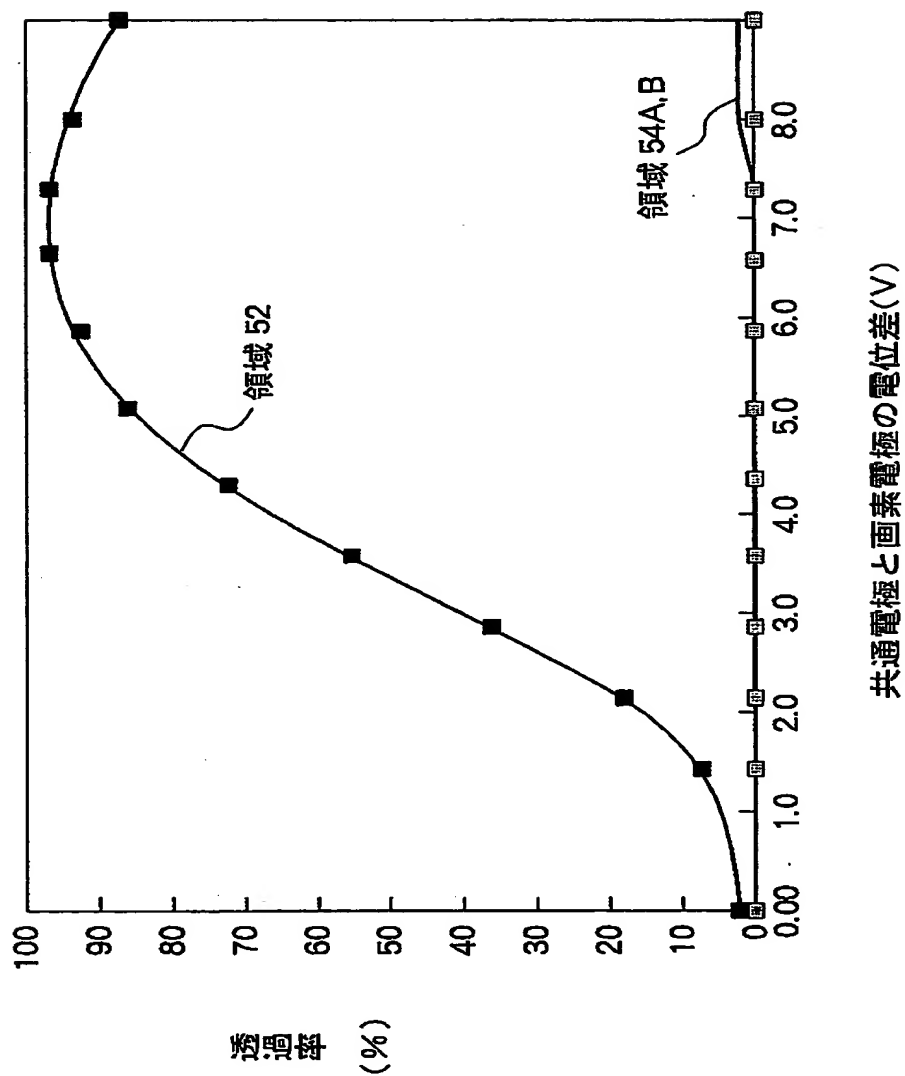
白表示時

【図 21】

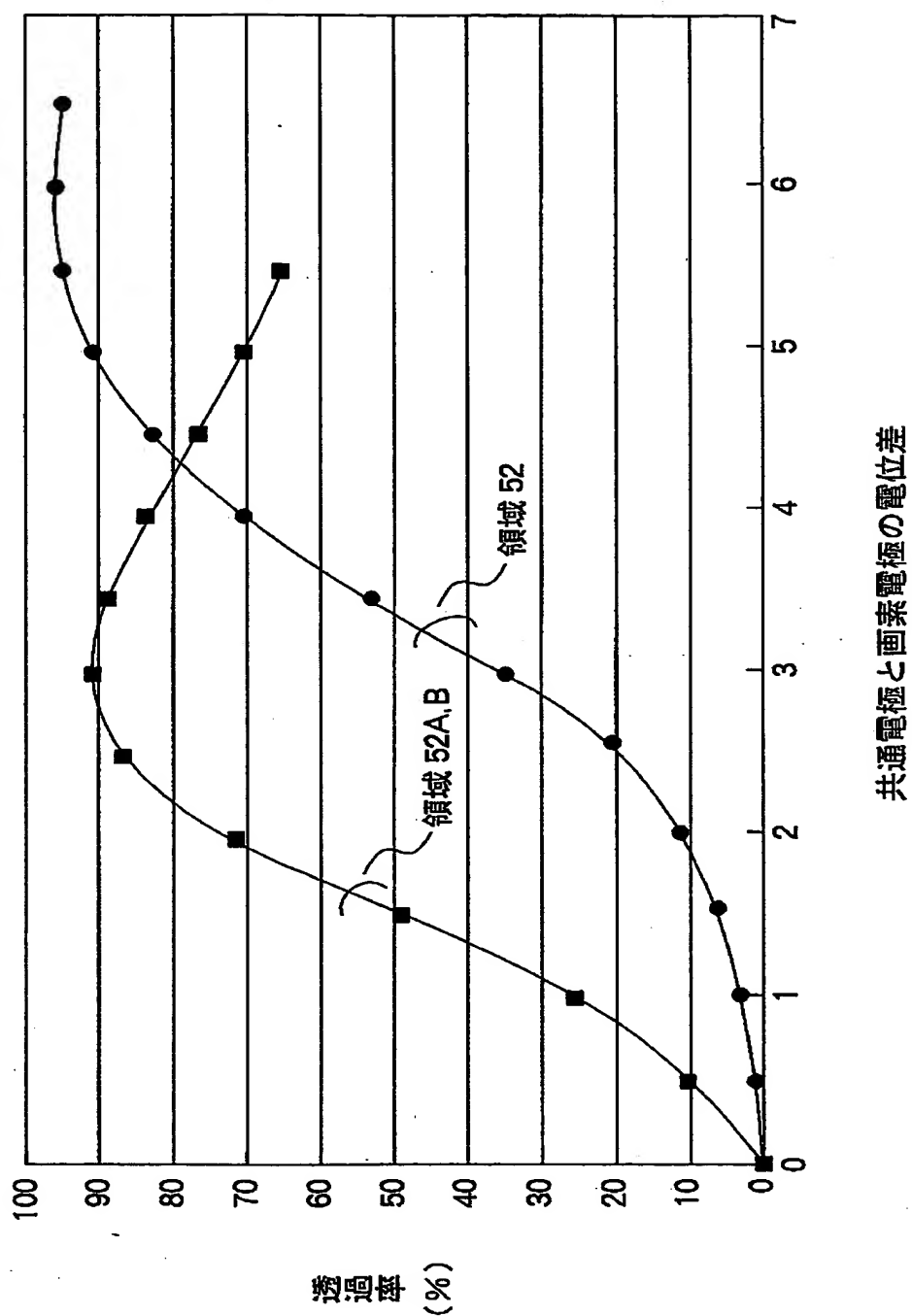


白表示時

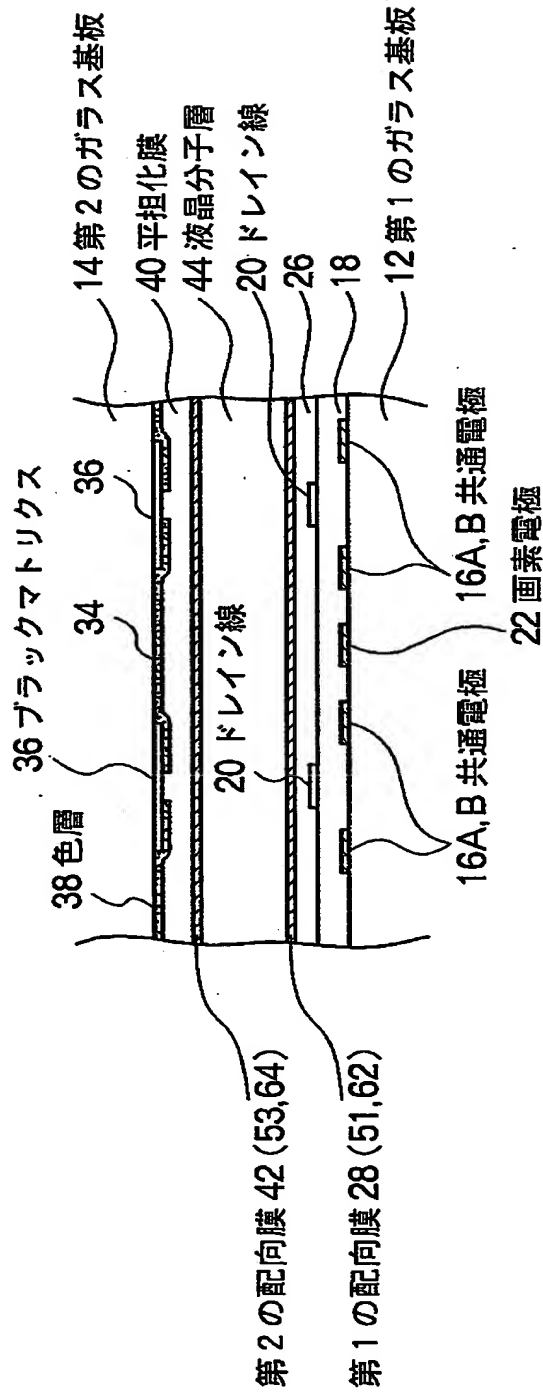
【図 22】



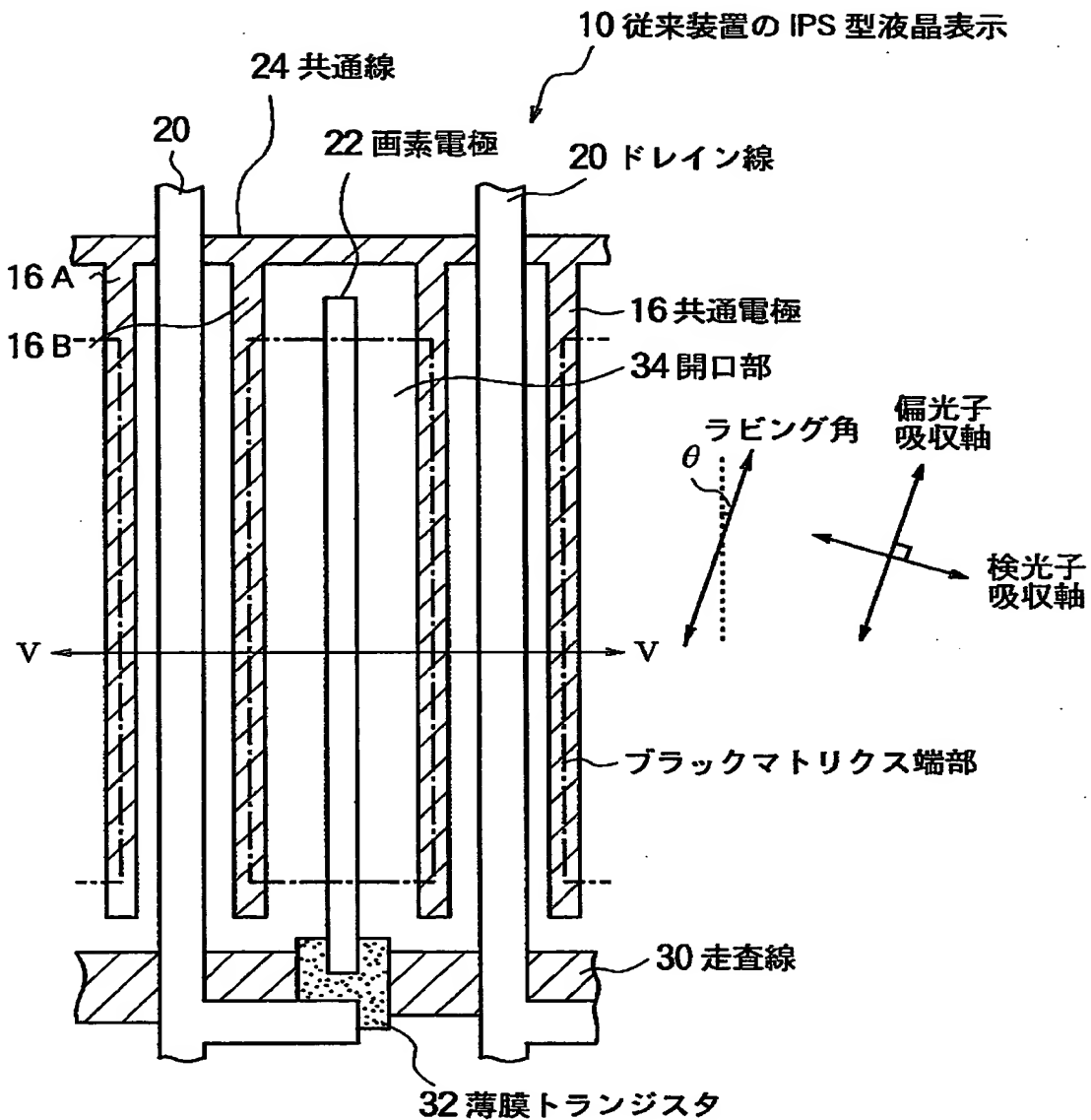
【図 23】



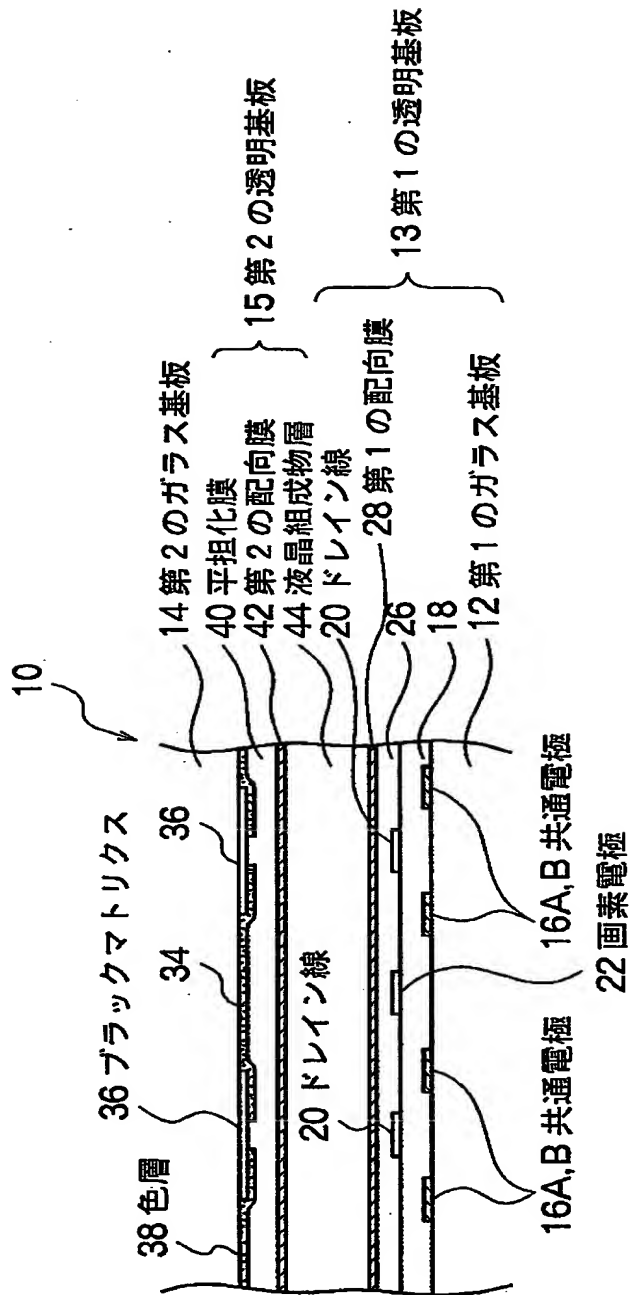
【図 24】



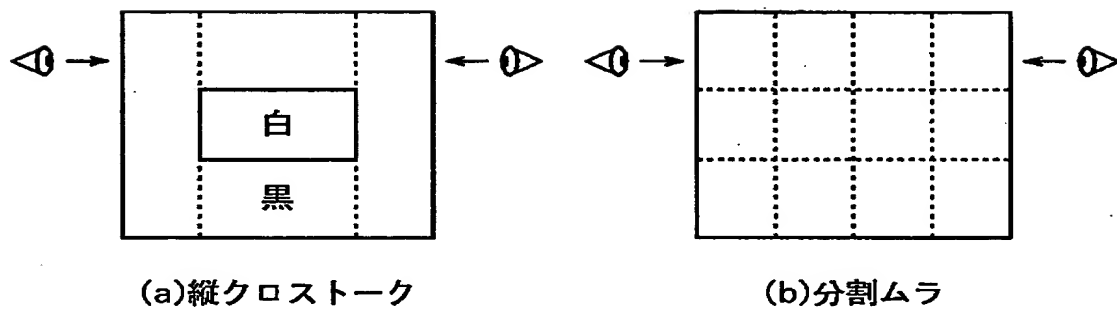
【図 25】



【図 26】

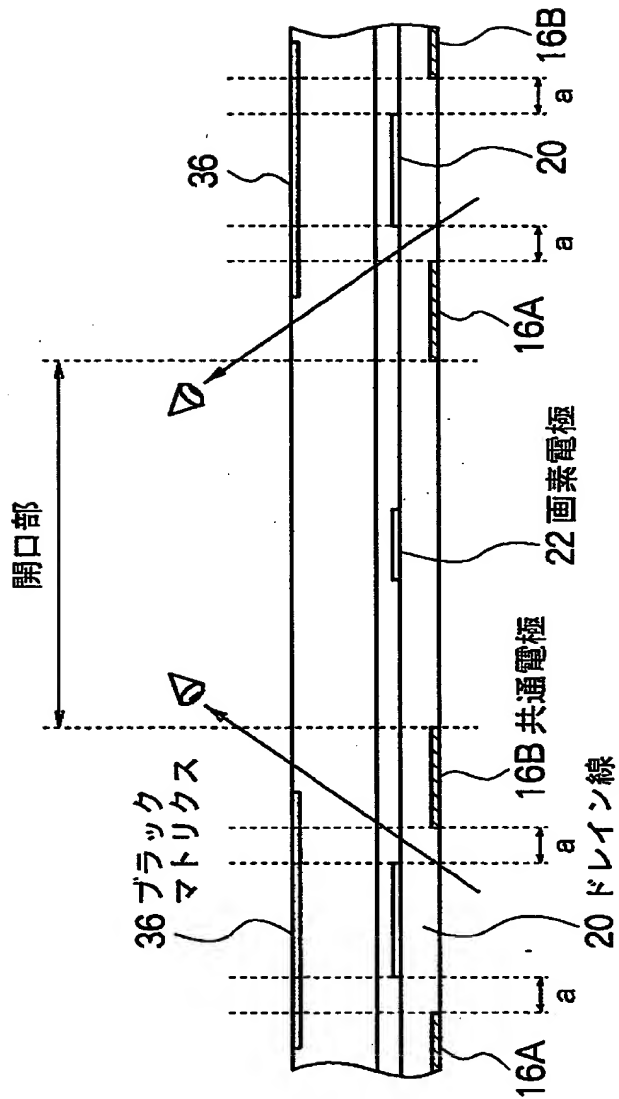


【図 27】

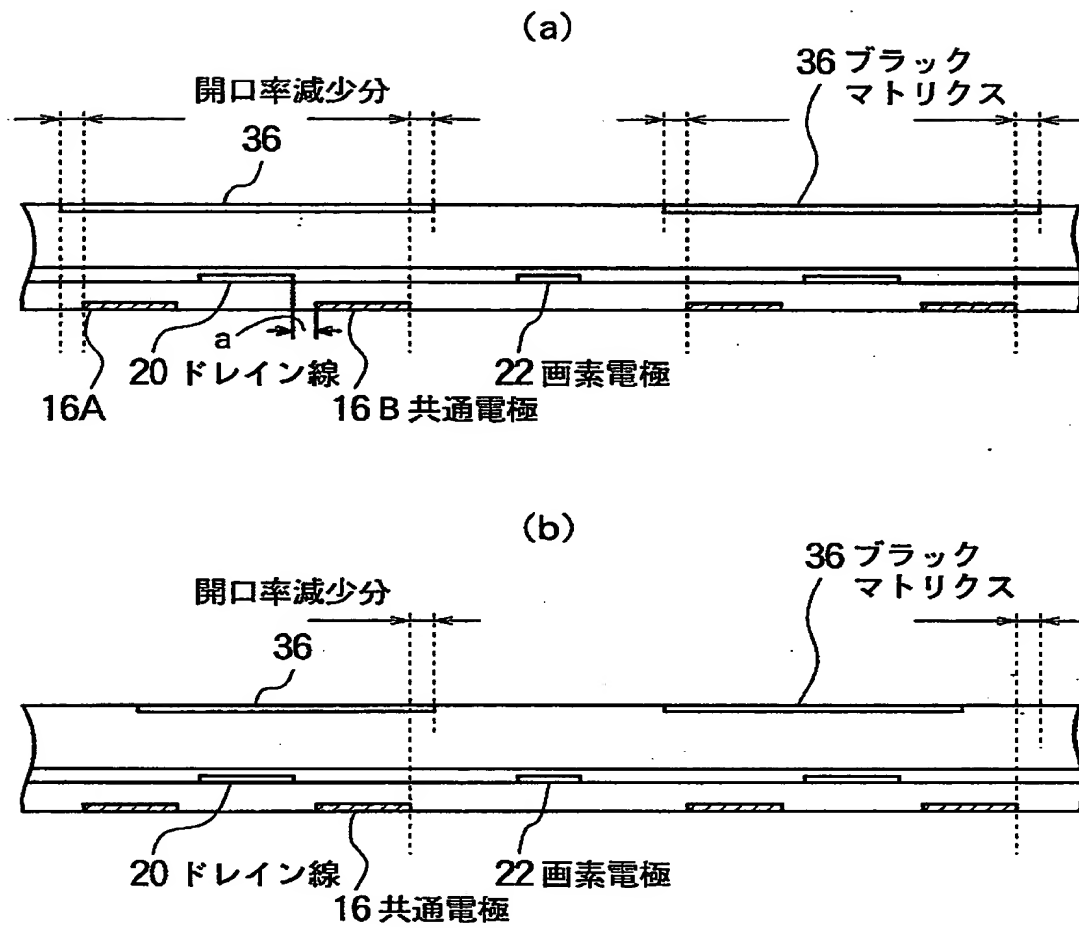




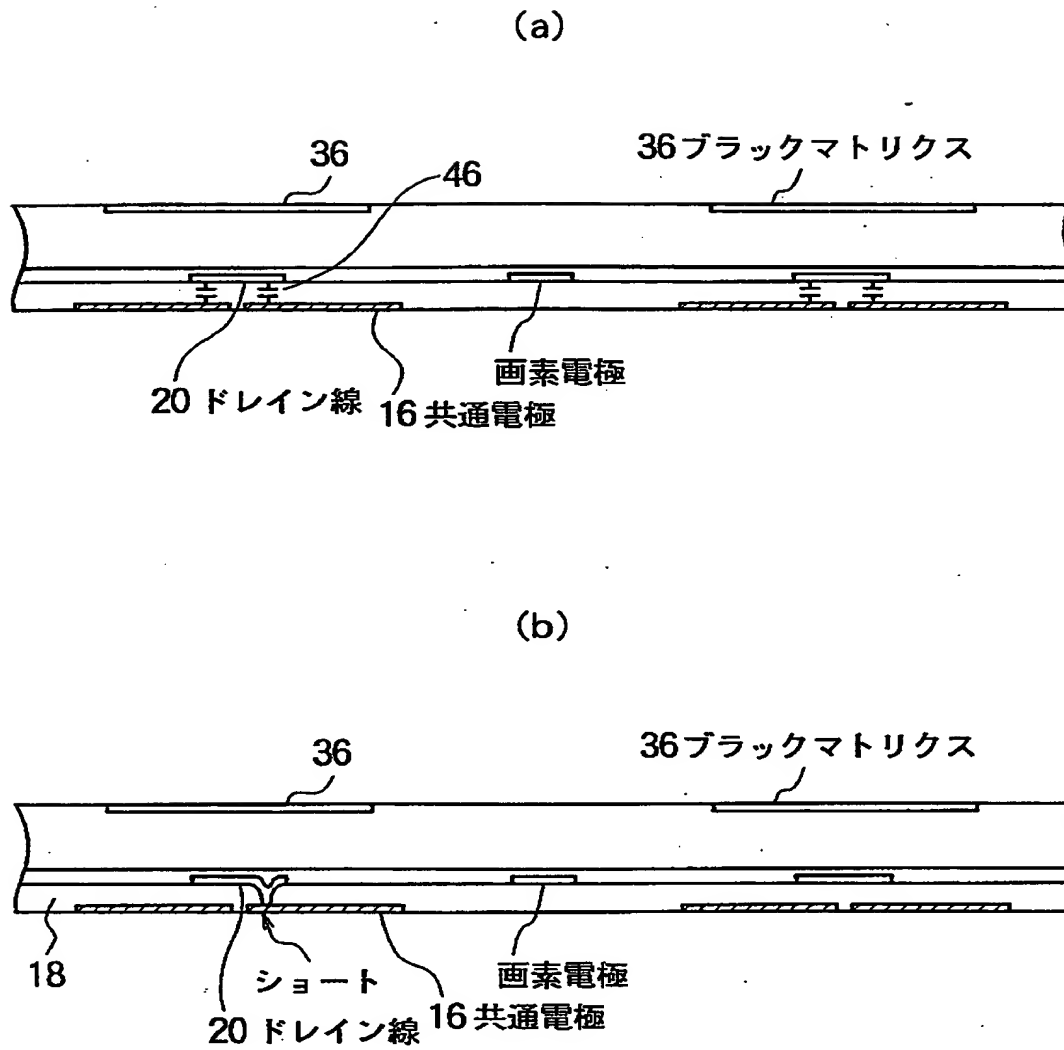
【図 28】



【図 29】



【図30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な表示均一性と高い開口率を保持し、しかも製造に際し製品歩留の高いIPS (In-Plane Switching) 方式の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本液晶表示装置は、透明絶縁基板上に、画素電極22と共通電極16とがほぼ平行かつ交互に配設され、マトリックス状に配置された複数の画素と、画素電極に印加する電界を制御するスイッチング素子32及び走査線30と、信号線20と、第1の配向膜52とを備えた第1の透明基板13と、第2の配向膜53を備え、第1の透明基板に対向して配設された第2の透明基板15と、第1の透明基板と第2の透明基板との間に封止された液晶組成物層44とを有する液晶表示装置である。開口領域52では、液晶分子の初期配向方向が画素電極の長手方向に対して $0^\circ$ と $90^\circ$ を除外する角度 $\theta$ の傾きを有する。開口領域を除く領域54A、Bでは、液晶分子の誘電率異方性が正の場合には、液晶分子の初期配向方向が画素電極の長手方向に対して直交し、誘電率異方性が負の場合には、画素電極の長手方向に対して平行である。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000004237  
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号  
【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100096231  
【住所又は居所】 東京都千代田区神田東松下町37番地 林道ビル5  
階 扶桑特許事務所  
【氏名又は名称】 稲垣 清

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社